STANFORD LIBRARY OCT 26 1911

Ueber Brüche der Handwurzelknochen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

VON

Falko Schilling
aus Berlin
Unterarzt b. Inf.-Reg. Graf Bülow v. Dennewitz
(6. Westfälisches) No. 55.

Tag der Promotion: 18. Januar 1911.

Emil Ebering, Berlin NW. 7, Mittelstr. 39.

122

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. **A. Köhler.**

Meinen Eltern

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153504_0053

Es ist noch nicht lange her, daß man, ähnlich wie man den Bruch eines Metatarsus mit „Fußgeschwulst“ bezeichnete, die Brüche eines oder mehrerer Handwurzelknochen unter der Diagnose „Verstauchung des Handgelenkes“ führte. Der Grund für beide Bezeichnungen war der gleiche: mit den zu Gebote stehenden Mitteln war selbst der geübteste Praktiker nicht in der Lage, eine positive Diagnose zu stellen und so faßte man eben die Fälle, die einen ständig ziemlich gleichen Symptomenkomplex bei gleicher oder ähnlicher Aetiologie zeigten, unter einem Sammelbegriff zusammen. Es war dies ein Notbehelf, wie ihn mehr oder weniger jede auf Empirie angewiesene Wissenschaft gebraucht. Den Röntgenstrahlen blieb es auch hier, wie bei so vielem anderen vorbehalten, den wahren Zusammenhang zu entdecken und damit in das an sich leere, rein symptomatische Wort „Fußgeschwulst“ den Sinn „Bruch des Metatarsus“ zu bringen; ebenso haben sie gezeigt, daß sich in einer zwar noch nicht sicher festgestellten, immerhin aber wohl nicht unbeträchtlichen Zahl von „Verstauchungen des Handgelenks“ der Bruch eines oder mehrerer Handwurzelknochen verbirgt. Seit dieser Zeit ist speziell über die Fußgeschwulst viel geschrieben worden. Auch den noch immer verkappten Handwurzelknochenbrüchen hat man versucht auf die Spur zu kommen. Zweck dieser Arbeit ist es nun, alles bisher über Brüche der Handwurzelknochen Erschienene zusammenzustellen und einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. — Bemerkt sei noch, daß ich auch die als Os bipartitum oder tripartitum in der Literatur verzeichneten

Fälle hier eingeschlossen habe. Ihre kritische Würdigung erfolgt ebenfalls weiter unten.

* * *

Die ersten isolierten Brüche des Handgelenks wurden experimentell von Bouchet 1834 an der Leiche durch forcierte Beugung und Streckung der Hand erzeugt. Die Versuche wurden 1887 von Delbecq, 1898 von Auvray wiederholt und bestätigt. Inzwischen waren aber auch bereits an Leichen bei Sektionen häufig Brüche der Handwurzelknochen gefunden worden und auch veröffentlicht, so 1846 von Jarjavay, 1847 von Gonibout, 1883 von Flower, 1887 von Forgue, 1891 von Rutherford, 1896 von De Fortunet und 1898 von Auvray. Es handelte sich dabei fast stets um einen Bruch des Os naviculare gleichzeitig mit Fraktur eines oder mehrerer Handwurzelknochen. Nach Wolff sind in bezug auf den Verlauf des Bruches von diesen Fällen folgende vier genauer beschrieben:

Rutherford: The Glascow medical Journal 1891. Colles fracture with fracture of the scaphoid. Das Präparat wurde von einem in den Kielraum eines Schiffes gefallenen dreißigjährigen Mann gewonnen. Am Radius befand sich eine Komminutivfraktur. Das Kahnbein war mit glatter Bruchfläche etwa im rechten Winkel zu seiner Längsachse quer durchbrochen. Die Bruchlinie hatte leicht gequetschte Ränder und kreuzte die rauhe, außerhalb des Gelenks liegende Fläche.

De Fortunet (nach Hoffa, Lehrbuch der Frakturen 1896): Ein Typhuskranker zog sich durch Sturz aus dem Fenster folgende Verletzung an dem linken Handgelenk zu: Das Kahnbein, das deutlich krepitierte, war von vorn nach hinten in zwei annähernd gleich große Stücke gespalten. Das äußere Fragment war nach hinten außen unter die Haut disloziert.

Auvray: Gazette des Hôpitaux 1898: Fracture de scaphoide de la main avec luxation d'un des fragments sur la face dorsale: Ein Mann hatte sich bei einem Sturz vom

Dach eine Fraktur des Kahnbeins zugezogen. Die Bruchlinie zog sich von der Gelenkfläche für den Radius zu der für die beiden Multangula. Das ulnare Bruchstück war unter die Haut zwischen den Extensorensehnen hindurch luxiert. Die Ligamenta interossea zum Lunatum waren zerrissen.

Flower (dessen Fall von Auvray verwendet wurde) diagnostizierte eine schwere Fissur des Os scaphoideum, fast durch die ganze Breite des Knochens mit gleichzeitiger unterer Radiusepiphysenfraktur.

Brüche des Os lunatum wurden 1843 von Peste, 1881 von Hunt gefunden. Eine Fraktur des Os capitatum sahen Robert 1845, Guermonprez 1882 und Moty, Bardenheuer und Baltus 1890. Da jedoch alle diese Frakturen, wie Hirsch in einer späteren Arbeit richtig bemerkt, an der Leiche von Anatomen und nicht an Lebenden von Chirurgen gefunden worden waren, so erscheint es nicht weiter verwunderlich, daß ihnen von seiten letzterer nicht die volle Würdigung geschenkt wurde, die sie verdienen, zumal die Frakturen meist, wie von Gruber und Fitzner, als Varietäten der normalen Knochenformen und nicht als Brüche angesprochen wurden. Daraufhingewiesen und in allen Fällen die Diagnose einer Fraktur gesichert zu haben, ist das Verdienst R. Wolffs in seiner 1903 erschienenen Arbeit. Bis dahin ließ man z. B. gerade manche isolierte Frakturen des Os naviculare, wenn man sie überhaupt fand, vielfach ruhig als Os bipartitum oder tripartitum neben den eigentlichen Brüchen hergehen.

In dem von Bardenheuer bearbeiteten Teil der 1888 erschienenen „Deutschen Chirurgie“: „Die Verletzungen der oberen Extremitäten“ findet sich lediglich die kurze Anmerkung: „Forcierte Ulnarflexion führt oft zur Fraktur des Os triquetrum oder zur Zerreißung der Kapsel an der Radialseite und selbst der radialen Sehne, forcierte Radialflexion bewirkt oft einen Bruch des Os naviculare oder des Processus styloideus radii oder Zerreißung der Kapsel an der Ulnarseite.“ Bei der Ausführlichkeit, mit der Bardenheuer sonst

alle Kapitel seines Buches behandelt, kann man aber wohl annehmen, daß ihm so oft ein Bruch eines der Handwurzelknochen am Lebenden nicht begegnet ist, sondern daß er an der Hand seiner Befunde an Leichen die Möglichkeit der Brüche der Handwurzelknochen aus ihren anatomischen und physiologischen Verhältnissen ableitete. Er erwähnt ferner noch Verletzungen von Handwurzelknochen bei Zerschmetterung der ganzen Hand.

Bähr kennt in seiner 1894 erschienenen Arbeit: „Die typische Radiusfraktur und ihre Entstehung" noch nicht die isolierten Brüche der Handwurzelknochen. Er spricht lediglich von „Distorsionen des Handgelenkes": „In der Art des Mechanismus (der Radiusfraktur nämlich) finden wir auch leicht eine Erklärung für die relative Schwere der Distorsionen des Handgelenks. Eine typische Radiusfraktur in richtiger Stellung geheilt, macht vielfach keine so schweren Beweglichkeitsstörungen als Distorsionen, bei denen, zumal in frischen Fällen, Anzeichen einer Fraktur nicht konstatiert werden können. Hierfür muß das häufige Vorkommen von Fissuren, deren unteres Ende in die Gelenkfläche fällt, verantwortlich gemacht werden. Sie begünstigen die Ankylosierung des Gelenkes weit mehr als eine einfache typische Fraktur." Hätten damals Bähr schon die Röntgenstrahlen zur Verfügung gestanden, so würde sich wohl mancher Fall von Distorsion des Handgelenkes als Bruch eines Handwurzelknochens entpuppt haben, wenn sich auch äußerlich in frischen Fällen Anzeichen einer Fraktur nicht konstatieren ließen.

1896 erscheinen nun die beiden ersten Arbeiten über isolierte Handwurzelknochenfrakturen, die gewissermaßen das Signal für eine ganze Reihe weiterer diesbezüglicher Abhandlungen sind.

Hoffa schreibt in seinem „Lehrbuch der Frakturen und Luxationen": „Infolge der gewölbartigen Anordnung des Carpus setzen die Frakturen desselben eine bedeutende Ge-

walteinwirkung voraus und sind daher oft mit starker Quetschung oder Zerreißung der bedeckenden Weichteile verbunden. Nicht selten finden sich gleichzeitig Brüche und Verrenkungen anderer Teile des Armes, namentlich des unteren Radiusendes". Als Veranlassung sieht Hoffa stets die Einwirkung einer direkten Gewalt an, speziell den Fall auf den Handrücken. Als Symptome nennt er Schmerz bei Bewegungen, Schwellung, Crepitation. Seltener sei eine Dislokation, höchstens werde ein kleines Bruchstück nach dem Handrücken hin disloziert. Die Prognose stellt er ungünstig, da meistenteils eine steife Hand zurückbleibe. Als Therapie empfiehlt er die Schienung für 14 Tage, Tragen des Armes in einer Mitella, danach Mobilisation. Den von Hoffa erwähnten Fall De Fortunets siehe bei diesem.

Kaufmann veröffentlicht 1896 in seiner Arbeit „Zur Verwendbarkeit der Röntgenschen Skiagraphie bei der Begutachtung von Verletzungen" einen Fall von Fraktur des Os naviculare. Es handelt sich um einen dreißig Jahre alten Schlosser der am 4. Juni 1895 aus der Höhe herniederstürzte. Es wurde ein linksseitiger Vorderarmbruch diagnostiziert. Infolge eines Haftpflichtprozesses mußte Kaufmann im April 1896 ein Gutachten ausstellen. Er fand auf dem Dorsum des linken Handgelenks eine geringe Verdickung über dem Radius, die von diesem selbst aber nicht ausging. Auf der Beugeseite war dem Radius eine halb baumnußgroße Knochenmasse aufgelagert, die sich unter den Beugesehnen befand. An der Stelle des Os naviculare ließen sich Haut und Strecksehnen stark eindrücken. Fingerfunktion, Druck und Zug waren normal. Beugung und Streckung im Handgelenk war um mehr als die Hälfte beschränkt. Das Röntgenbild ergab folgenden Befund: Das Os capitatum und das Os hamatum liegen unmittelbar dem Radius an. An Stelle des Os naviculare findet sich nur ein kleiner rhombischer Schatten, auf dem Radius ein zweiter größerer Knochen-

schatten. Es handelt sich hier zweifelsfrei um eine isolierte Fraktur des Os naviculare.

1897 veröffentlichte Kahleyß in der „Deutschen Zeitschrift für Chirurgie“ eine Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der Frakturen am unteren Ende des Radius“. Er erwähnt darin zwei eigene Fälle von Fraktur des Os naviculare mit einem kleineren ulnaren und einem größeren radialen Bruchstück, die er mit Hilfe der Röntgenstrahlen nachgewiesen hat. Ferner erwähnt er eine Fissur des Mondbeins zusammen mit zwei Radiusfissuren entstanden durch Fall auf den Handrücken, sowie eine Zertrümmerung des Os lunatum, die vier Jahre bereits zurücklag und durch Fall auf die Vola bei gleichzeitiger Radiusfraktur entstanden war. In Lion erscheint in gleichem Jahr eine Arbeit von Cousin: „De l'emploi de la Radiographie dans les lésions traumatiques du poignet“. Er führt darin folgenden Fall an: Eine Patientin war mit volarflektiertem Handgelenk hingefallen. Die Röntgenuntersuchung ergab unter einem ausgedehnten Bluterguß einen Bruch des Kahnbeins, einen Abriß des Griffelfortsatzes der Ulna und eine Radiusfraktur.

1898 schreibt Gocht in seinem „Lehrbuch der Röntgenuntersuchung“: „Daß die Handwurzelverletzungen gleichfalls vielfach nicht richtig erkannt worden sind, lag auf der Hand. So waren wir in der Lage in zwei Fällen . . . isolierte Frakturen des Os naviculare nachzuweisen. Bei beiden Pat., die nicht frisch zur Beobachtung kamen, bestanden Schmerzen und leichtes Reiben bei passiven Bewegungen; palpatorisch war der Befund sonst negativ.“

Im gleichen Jahr veröffentlichten Destot und Gallois in der „Revue de Chirurgie“ eine Arbeit: „Recherches physiologiques et expérimentales sur les fractures de l'extrémité inférieure du radius“. Sie sagen darin, es existiere keine einfache Radiusfraktur, sondern es handele sich gleichzeitig stets um eine Subluxation des Kahnbeins, Verrenkung des „Grand Os“, richtige Frakturen im Massiv des Handgelenks,

Frakturen des Kahnbeins und des „Grand Os“, Losreißung der Ulnaepiphysen, so daß sie direkt von „le rôle prépondérant du carpe dans la patogénie des fractures du radius“ sprechen. Früher wurde bei der Uebertragung der Gewalt dem Ligamentum carpo-radiale anterius eine ausschlaggebende Rolle zugeschrieben. Destot und Gallois bewiesen experimentell, daß es bei direkter Gewalteinwirkung stets intakt bleibt und dieselbe direkt vom Radius auf den Carpus übergeht. Sie haben die verschiedenen Einwürfe mit Gegenexperimenten folgendermaßen widerlegt:

Erster Einwurf (von Lecomte): Die Gewalt wirkt auf das Ligamentum radio-carpale anterius, das die Epiphyse losreißt. — Erster Gegenversuch: Durchschneidung des Ligamentum radio-carpale anterius, Schlag auf den Ellbogen; Resultat: Luxation des Radius nach vorn. — Zweiter Gegenversuch: man fixiert den Radius mittelst des Borssardschen Apparates, um die Luxation nach vorn zu verhindern; Resultat: Bruch des Radius.

Zweiter Einwurf (von Laspès, Hennequin): Die Gewalt wird durch das Ligamentum interosseum übertragen. — Gegenversuch: Schlag auf die Diaphyse nach Resektion der Humerusepiphyse; Resultat: in allen außer einem Fall typische Radiusfraktur.

Ueber das Os naviculare schreiben die beiden Autoren: Das Os naviculare ist der Schlüssel des Handgewölbes, es hat fast immer die ganze Anstrengung zu tragen. Dies wird ihm durch seine schwippbogenähnliche Form wesentlich erleichtert. Bricht es aber und zwar tut es das speziell bei forcierter Abduktion und bei Fall auf den Daumenballen , so bleibt lange Zeit hindurch die Funktion gestört. Lange Zeit bestehen auch Schmerzen und trotz einer möglichst genauen Aneinanderpassung der Bruchstücke kommt es meist erst spät zu einer knöchernen Vereinigung, die das freie Spiel der Gelenkflächen gegeneinander erlaubt. Das Studium der Radiographie zeigt, daß die anatomisch pathologischen Be-

funde der Handwurzelknochenbrüche von der Art des Falles abhängig sind. Der typische Bruch infolge Fallens auf den Daumenballen unterscheidet sich von demjenigen, der durch Sturz auf die ulnare Seite des Handgelenks entsteht. Zug und Druck ergeben total verschiedene Bruchformen, so daß nach diesen Autoren die Zahl der anatomischen Verschiedenheiten der Handwurzelknochenbrüche ebenso groß ist, wie die der klinischen.

1899 veröffentlichte Grünwald in der „Monatsschrift für Unfallheilkunde" „Zwei Fälle von isoliertem subkutanen Bruch des Kahnbeins im Handgelenk, durch Röntgenstrahlen nachgewiesen." Beide Fälle seien anfänglich erst als Verstauchung behandelt worden. Erst die Röntgendurchleuchtung habe sie als Brüche diagnostizieren lassen.

Im ersten Fall handelt es sich um einen 29 Jahre alten Mechaniker. Dieser fiel im Jahre 1902 aus eineinhalb Meter Höhe auf die Fläche der vorgestreckten dorsalflektierten Hand. Unmittelbar danach verspürte er nur unbedeutenden Schmerz, der ihn an der Fortsetzung seiner Arbeit nicht hinderte. Erst als sich nach zwei bis drei Stunden eine Schwellung und stärkere Schmerzhaftigkeit einstellten, hörte er damit auf. Er wurde danach verschiedentlich behandelt, unter anderem wurde seine Hand eine Weile in einen Gipsverband gelegt. Trotz aller Behandlung war ihm aber längere Arbeit wegen der sofort einsetzenden Schmerzen nicht möglich. Nach dem Ablauf der Karenzzeit ergab die ärztliche Untersuchung geringe Schwellung des Handgelenks, hauptsächlich der Daumenseite, Beschränkung der aktiven Beugefähigkeit um die Hälfte, Schmerz bei passivem Weiterbeugen, Herabsetzung der rohen Kraft, so daß er 25 % erwerbsunfähig geschrieben werden mußte. Im nächsten Jahr war die Beugung des Handgelenks dem Patienten wieder möglich; es wurde ihm daher die Rente auf 12½ % herabgesetzt. Im Herbst 1897 sollte die Rente ganz aufhören. Die zu diesem Zweck von Grünwald vorgenommene Untersuchung ergab folgenden Befund: Subjektive Angaben: Bei ungeschicktem

Gebrauch der Hand plötzlich so starke Schmerzen, daß Arbeit auf eine halbe Stunde unmöglich wurde. In der Zwischenzeit Schwäche der Hand, zeitweise schmerzhafte Empfindungen in den Gelenkverbindungen zwischen Daumen und Handwurzel. Objektiver Befund: Keine Schwellung des linken Handgelenks, freie aktive Beweglichkeit ohne Reiben und andere krankhafte Geräusche. Röntgenbild: Das linke Kahnbein wird von einer leicht gebogenen Bruchlinie durchsetzt, die den Knochen in zwei Teile zerlegt. Keine wesentliche Callusbildung. Das obere leicht deformierte Bruchstück etwas nach außen verschoben.

Im zweiten Falle handelt es sich um einen Restaurateur in der Mitte der 30er Jahre der vor dreieinhalb Jahren aus etwa 2 m Höhe auf die vorgestreckte rechte Hand gefallen war. Die erste Zeit nach dem Sturz hatte er keinerlei Beschwerden, so daß er auch keine ärztliche Hilfe zu Rate zog. Im Laufe der nächsten Jahre stellten sich bei Anstrengungen der Hand leichte Schmerzen ein. Patient hielt dieselben anfangs für Rheumatismus. Er entsann sich erst des Unfalles als das Röntgenbild die Kahnbeinfraktur ergab. Zur Zeit der Untersuchung stellten sich Schmerzen nur bei besonderen Anstrengungen der Hand ein. Das Röntgenbild ergab: auf der Mitte der Längsachse des Kahnbeins senkrecht stehende Bruchlinie. Keine Callusbildung, keine Verschiebung. Aus letzteren Umstande erklärt Grünwald die geringe Schmerzhaftigkeit des Bruches. Den Kahnbeinbruch selbst erklärt er so, „daß die innere Hälfte desselben“ (des Kahnbeins nämlich) „allseitig fest in das Gefüge des Handgelenks eingelassen ist, die äußere dagegen nach rückwärts weniger unterstützt und dadurch mehr der Gefahr ausgesetzt ist, bei heftigen auf die Hand einwirkenden Gewalten abzubrechen, vielleicht unter begünstigender Einwirkung einer gleichzeitigen Ulnarabduktion.“

Im Jahre 1899 bringen auch die „Sanitäts-Berichte über die Königlich Preußische Armee“ zum erstenmal eine Notiz

über Brüche von Handwurzelknochen. Es heißt da: „Von seltenen Handbrüchen wird viermal ein Bruch des Kahnbeins beschrieben, stets entstanden durch Fall auf die Hand aus beträchtlicher Höhe und nachgewiesen durch Röntgenaufnahmen. Der Bruch soll stets durch die schwächste Stelle des Knochens gehen. — Ferner finden sich erwähnt ein offener Bruch mehrerer Handwurzelknochen."

„The British medical Journal" bringt 1900 eine Mitteilung von Stokes: „Clinical Note of a Case of Frakture of the Carpal scaphoid". Er beschreibt darin einen Fall eines 30 Jahre alten Pfarrers, der bei einem Sturz in einen 21 Fuß tiefen Liftschacht auf den vorgestreckten linken Arm fiel. Er hatte dabei das Gefühl, als ob jemand das Handgelenk rundherum gedreht hätte. Das Handgelenk war für mehrere Wochen äußerst schmerzhaft, so daß er lokal und innerlich Narkotika verwenden mußte. Es stellte sich eine starke Schwellung der Hand, des Gelenkes und des Vorderarms ein, wahrscheinlich infolge akuter Synovitis. Die Anwendung von Kataplasmen brachte Linderung. Nach 4 Wochen wurde Pat. massiert, gleichzeitig wurden passive Bewegungen vorgenommen, die ihm viel Schmerzen machten. Ein danach aufgenommenes Röntgenbild ergab Bruch des Kahnbeins. Es wurden nun Ruhe, gelegentliche Massage und vorsichtige Anwendung von passiven Bewegungen des Gelenkes verordnet, unter welcher Therapie das Gelenk, wenn auch begrenzt, in verhältnismäßig großem Umfang wieder beweglich wurde, so daß Stokes eine einigermaßen gute Wiederherstellung der Funktionen erwarten zu können glaubte.

Weiter führt Stokes dann noch zwei Fälle von Bennett an, der den einen bei einer Autopsie, den andern am Lebenden gefunden hat.

Wie wenig übrigens diese bisher ja allerdings auch noch nicht zahlreichen Beobachtungen beachtet worden sind, beweist der im gleichen Jahre (1900) erschienene „Atlas und Grundriß der Unfallheilkunde" von Golebiewski, in dem der

Handwurzelknochenbrüche noch nicht einmal Erwähnung getan wird, obgleich ihre Bedeutung gerade für die Unfallpraxis auch schon aus den wenigen bis 1900 veröffentlichten Fällen zur Genüge erhellt.

Die Preußischen Sanitätsberichte bemerken nur kurz: „Von Knochenbrüchen der Hand seien vier Kahnbeinbrüche erwähnt".

Das folgende Jahr, 1901, bringt jedoch schon eine ganze Reihe von Veröffentlichungen über Handwurzelknochenbrüche, wie überhaupt von jetzt ab die Folge derselben eine ziemlich ununterbrochene wird.

Oberst spricht von ihnen im Ergänzungsheft 5 der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen in dem Kapitel „Die Frakturen und Luxationen der Finger und des Carpus, die Frakturen des Metacarpus und der Vorderarmknochen". Er hat an Leichen, nicht an Fällen intra vitam die Erfahrung gemacht, daß Frakturen einzelner Carpalknochen doch häufiger sein müßten, als bisher allgemein angenommen wurde. Unter 1750 Fällen hat er 6 mal Frakturen der Handwurzelknochen, und zwar dreimal des Os naviculare, zweimal des Os lunatum und einmal des Os triquetrum gesehen. Mit Bardenheuer und Hoffa nimmt er an, daß sie oft mit Frakturen am unteren Radiusende verbunden seien, wie dies bei fünf von seinen sechs Fällen sich ergab. Er erwähnt ferner, daß nach Sick das Kahnbein in 2—4 % ein Os naviculare bipartitum sei.

Natrig beschreibt in der „Tidskrift for den Norske lageforening 1901" zwei Fälle von Brüchen der Handwurzelknochen. Im ersten Fall handelt es sich um einen Mann, der auf die linke Hand auf die Erde fiel. Es stellte sich beträchtliche Anschwellung und Schmerzhaftigkeit ein. Einige Monate später wurde sicher gestellt, daß die Kraft des Handdruckes vermindert war. Schmerzen hatte der Pat. nur, wenn er eine Tür aufklingte oder ähnliche Bewegungen ausführte. Es bestand keine Schwellung. An der Radialseite des Hand-

gelenks wurde eine empfindliche Bruchfurche gefühlt. Es wurde Fractura apicis processus styloid. radii diagnostiziert. Das Röntgenbild zeigte zwei Brüche des Kahnbeins und Absprengung der linken unteren Ecke des Os capitatum.

Zweiter Fall: Ein Mann fiel und verstauchte sich die rechte Hand. Es stellten sich eine bedeutende Anschwellung und lebhafte Schmerzen ein. Noch nach $^3/_4$ Jahren bestand eine leichte Schwellung und beständige Schmerzhaftigkeit. Alle sowohl aktiv als passiv ausgeführten extremen Bewegungen schmerzten im Handgelenk. Es bestand ferner eine ausgesprochene Druckempfindlichkeit über dem Os naviculare und dem Os lunatum. Eine Bruchfurche war nicht zu tasten, das Röntgenbild zeigte einen halbmondförmigen abgesprengten Splitter, welcher vom Os lunatum zu stammen schien.

Beck glaubt im „Archiv für klinische Chirurgie“ 1901 in einem „Beitrag zur Fraktur der carpalen Radius-Epiphyse“ nach den Arbeiten von Gocht und Kahleiß annehmen zu müssen, daß die Frakturen des Mondbeins die häufigste Form der die Absprengung der Radiusepiphyse begleitenden Fraktur eines Handwurzelknochens darstellen; er selbst hat jedoch keinen derartigen Fall zu sehen Gelegenheit gehabt.

Die einschlägige größte Arbeit dieses Jahres wurde von Höfliger im „Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte“ unter dem Titel „Ueber Frakturen und Luxationen der Carpalknochen“ veröffentlicht. Wenn man von den beschriebenen Luxationen absieht, bleiben immer noch acht Fälle von Brüchen von Handwurzelknochen übrig; ich lasse dieselben hier folgen:

1. Fall. Ein 23 Jahre alter Arbeiter fiel am 20. August 1898 aus etwa 1 m Höhe ab. Dabei schlug er mit der volarflektierten linken Hand zuerst in der Gegend des Metacarpalgelenkes auf eine Eisenschiene auf. Er will dabei ein Knacken in der Hand verspürt haben, welche anschwoll und ihm Schmerzen verursachte. Pat. wurde wegen Handverstauchung und Radiusbruch drei Wochen hindurch mit Schienenverbänden behandelt, nachher elektrisiert und massiert. Als Pat. im Februar 99 seinem Beruf wieder nachgehen wollte, war

seine Hand völlig versteift und hinderte ihn infolge Schmerzhaftigkeit an der Arbeit. Am 30. X. 99 war der Befund folgender: Die Finger der linken Hand funktionieren vollkommen normal, es besteht keine Anschwellung der Hand. Die Intercarpalräume sind im Verhältnis zur rechten Hand etwas vertieft, der Umfang des linken Arms 1—2 cm geringer als der des rechten. Der Händedruck links ist schwächer als rechts. Die linke Hand steht in Mittelstellung, sie ist dorsal gar nicht, volar 20° flektierbar. Ab- und Adduktion sind nur andeutungsweise möglich. Das untere Radiusende ist am volaren Rand etwas verdickt und druckempfindlich. Die normale Vertiefung über dem Kahnbein, die rechts 0,5 cm beträgt, ist links verstrichen. Es findet sich dort sogar statt der Vertiefung eine Erhebung unmittelbar vor dem Radius, die aus einem kleinen, druckempfindlichen Knochen besteht. Diese Gegend, sowie an der Volarseite die Gegend des Os naviculare ist druckempfindlich. Forcierte passive Dorsalflektion, Abduktion, Stoß mit dem Daumen gegen den Radius ist schmerzhaft. Das Röntgenbild gibt eine Dreiteilung des Os naviculare. Es wird die Diagnose „Veraltete mit Dislokation geheilte Fraktur" gestellt. Der frakturierte Knochen wurde am 30. Oktober 99 operativ entfernt. Am dritten Tag wurden unter Fiebersteigerung zwei kleine Sequester ausgestoßen, danach rascher Verschluß. Vom 15. Dezember ab Nebelscher Pendelapparat. Am 22. XII. entlassen. Seither ist die Fingerfunktion normal bis auf den Daumen der im Metacarpophalangealgelenk nicht vollkommen streckbar ist. Die Hand steht in Mittelstellung, ist volar um 30°, seitlich um 15°, dorsal nicht beweglich. Vorderarmmuskulatur noch schlaff, linker Daumenballen noch stark atrophisch, kein Druckschmerz.

2. Fall. Fractura ossis navicularis sin. Der 25 Jahr alte Bierfahrer NN. stürzte am 5. X. 99 auf die linke Körperseite; ob er auf die Hand gefallen ist, weiß er nicht. Es wurde Quetschung des Handgelenks diagnostiziert. Befund am 18. XII. 99: Linke Hand: Fingerfunktion normal, keine Schwellung des Handgelenkes. Hand in Mittelstellung, Beugung und Streckung nur minimal möglich, ebenso Ab- und Adduktion. Pro- und Supination intakt. Armmuskulatur nicht wesentlich atrophisch. Untere Radiusepiphyse normal. In der Gegend des Os naviculare fühlt man einen 1 cm breiten Vorsprung vor dem unteren Radiusende, der auf Druck von dorsum und vola her schmerzhaft ist. Das Röntgenbild ergab drei kleine Schatten: Erstens birnenförmiger Schatten zwischen Capitatum und Multangula, diese überlagernd. Zweiter Schatten zwischen erstem und Radius, halbmondförmig. Dritter Schatten dreieckig, die Spitze auf dem Capitatum, die Basis gegen den Radius hingewendet. Diagnose: Doppelfraktur des Os naviculare. — Pat. verweigert die Operation.

3. Fall. Fractura ossis navicularis dextr. Einem 25 Jahre alten Heizer fiel am 15. XI. 99 die Kante eines mit 15 Zentner beladenen Kohlenwagen auf die rechte Hand. Große Wunden volar in der Gegend des Radiocarpalgelenkes in der ganzen Breite des Vorderarms. Heilung in sechs Wochen im Schienenverband. Bei der Aufnahme der Arbeit, Anfang November, starke Bewegungshinderung und Schmerzen. Befund am 31. I. 00: strahlige Narbe über dem Radiocarpalgelenk mit der Fascie verwachsen. Diffuse, dem unteren Radiusende aufsitzende Verdickung im Bereich der rechten Handwurzelknochen, die dieses verdickt. Entfernung zwischen hinterem Ende des Metacarpus II zum Multangulum majus um 1 cm vergrössert. Entfernung vom proc. styl. radii bis zum Ende des Metacarpus I beträgt rechts 6, links 7 cm Dorsalflexion, Volarflexion 10—15 ^{0}, Ab- und Adduktion 20 ^{0}, Abduktion des Daumens 10 ^{0}. Röntgenbild ergibt Zweiteilung des Os naviculare, dessen grösseres Bruchstück im Winkel zwischen Capitatum und Multangula, dessen kleineres auf dem unteren Radiusende sitzt, das Os lunatum mit seinem einen Ende berührend.

4. Fall. Luxatio ossis navicularis et lunati cum fractura ossis navicularis. Bereits von Kaufmann 1896 veröffentlicht (siehe dort).

5. Fall. Fractura ossis navicularis dextr. Pat. verunglückte am 22. XI. 99 beim Schlittenfahren. Es wurde ein Erguß in die Sehnenscheiden der Streckmuskulatur des rechten Daumens und Zeigefingers diagnostiziert. Funktionsstörungen gering. Das später aufgenommene Röntgenbild ergab Querfraktur des Os naviculare, das proximale Fragment annähernd normal, das distale stämmt sich gegen den proc. styloid. radii. Entfernung desselben 14 Tage nach dem Unfall mit späterem guten funktionellen Resultat.

6. Fall. Fractura ossis navicularis dextr. und Absprengungsfraktur des Radius. Pat. geriet mit seiner rechten Hand zwischen zwei Walzen, wobei die rechte Hand erheblich verletzt wurde. Am 11. I. 98 Röntgenbild: Fraktur des Os naviculare und Absprengungsfraktur in der Gegend des proc. styloid radii.

7. Fall. Fractura ossis navicularis sin. Einem Zimmermann fiel am 6. X. 98 beim Einreißen einer Wand ein Teil derselben auf die linke Hand. Der Arzt diagnostizierte Verstauchung des linken Handgelenks. Pat. hat, obgleich die Hand anfangs anschwoll und schmerzte, auch weniger kräftig war, doch gearbeitet. Die seitlichen Handbewegungen sind links weniger ausgiebig als rechts. Das Röntgenbild ergab eine Dreiteilung des Os naviculare, den grössten Bruchteil nach den Multangula zu gedreht, der zweite zwischen Radius und Capitatum, der kleinste dem Processus styloidus aufliegend.

8. Fall. Fractura ossis navicularis sin. Es handelt sich ebenfalls um eine Doppelfraktur, bei welcher die Bruchteile ähnlich wie im vorhergehenden Fall liegen, nur dass das mittelste nach den Multangula hin verschoben ist.

Nur bei einem der Höfligerschen Fälle ist das ätiologische Moment gegeben. Nämlich die Steigerung der Volarflexion unter dem Einfluß des in der Achse des Armes wirkenden Körpergewichts. Nach Cousin entsteht die Kahnbeinfraktur sowohl bei Fall auf die vorgestreckte, wie bei Fall auf die rückwärts gehaltene Hand, bei Sturz des Körpers auf den Rücken.

Bei Fall auf die vorgestreckte Hand müsse diese gleichzeitig radialflektiert (abduziert) sein, so daß die Gewalt durch die Radiusepiphyse direkt auf das Os naviculare und die Multangula wirkt. Das Multangulum majus weicht nach dem Dorsum aus und fixiert das untere Ende des Os naviculare gegen den Boden, wobei dessen physiologische Krümmung soweit gesteigert wird, daß die konvexe Seite in der Mitte aufreißt.

Bei rückwärts gehaltener Hand steht diese in Extension und Adduktion (Ulnarflexion). Das untere Ende des Kahnbeins wird durch die Multangula, das obere durch die Radiusepiphyse fixiert, der auf die Konkavität des Knochens einwirkende Kopf des Capitatum führt die Fraktur herbei.

Die dritte Entstehungsart der Fraktur ist die forcierte Volarflexion. Der am Ausweichen nach dorsalwärts durch die Sehne des Extensor pollicis longus gehinderte Radius preßt das Kahnbein zwischen seinen vorderen Gelenkrand und die Multangula und zersprengt es so.

Für die wichtigsten Symptome des Kahnbeinbruchs hält Höfliger „die völlige oder fast völlige Versteifung des Handgelenks, die Druckempfindlichkeit im Bereich des lädierten Knochens und die mehr oder weniger ausgeprägte radiale Abduktion (Radialflexion) der Hand.“ Die Diagnose soll sich hiernach schon mit ziemlicher Sicherheit stellen lassen, wenn

sich eine Veränderung des unteren Radiusendes ausschließen läßt. Bei gleichzeitiger Versteifung und Abduktion soll der Abstand vom unteren Radiusende zum Multangulum im Verhältnis zur gesunden anderen Hand verkleinert sein.

Prognostisch hält er die Gefahr einer Ankylose für nahe liegend, da es sich immer um eine intrakapsuläre Fraktur handele.

Als Therapie empfiehlt Bardenheuer die permanente Extension für 8 Tage, nach 4 Tagen leichte Bewegungen, nach weiteren 8 Tagen Massage und Gymnastik. Höfliger will die Extension die doppelte Zeit wirken lassen und glaubt damit eher eine Fixierung der Bruchfragmente erzielen zu können. Die Behandlung veralteter Fälle hält er nur für nötig, wenn der Beruf des Patienten die Möglichkeit einer ausgiebigen Flexion und Extension fördert. In diesem Falle: Resektion des lädierten Knochens.

In den „Sanitätsberichten über d. Kgl. pr. Armee" sind „Von Knochenbrüchen der Handwurzelknochen in diesem Jahre vier Brüche des Kahnbeins von St.-A. Blau, Berlin und zwei in der übrigen Armee beschrieben."

1902 macht Kaufmann „Weitere Mitteilungen über den Bruch des Schiff- oder Kahnbeins der Hand". Er schließt an die Arbeit von Höfliger an, der er vier neue Fälle hinzufügt.

1. Fall. Fractura ossis navicularis dextr. Ein 28jähriger Mineur fiel beim Abrutschen von einem steilen Bergabhang am 23. V. 01 auf die rückwärtsgestreckte rechte Hand. Der behandelnde Arzt konstatierte schwere Verstauchung und Quetschung der Hand. Pat. wurde am 21. VI. 01 wegen vermutlicher Verletzung der Handwurzelknochen Kaufmann zur Begutachtung zugeschickt. Befund: Die rechte Hand wird steif in Streckstellung gehalten. Fingerfunktion leidlich intakt. Handgelenk wird aktiv um 20°, passiv um 30° gebeugt. Streckung, Ab- und Adduktion sind nicht möglich, Pro- und Supination sind frei. Die vor dem unteren Radiusende gelegene Handwurzelhälfte ist deutlich verdickt, besonders volar. Die Tabatière ist vorgewölbt. Die Gegend des Kahnbein ist beiderseits druckempfindlich. Röntgenbild: Kahnbeinbruch durch die Mitte des

Knochens mit geringer Dislokation des an die Multangula anstoßenden Fragmentes.

2. Fall. Fractura ossis navicularis dextr. Ein 22jähriger Mann sprang vom Reck, fiel dabei hintenüber auf die rückwärts vorgehaltene rechte Hand, die in forcierter Dorsalflexion, radial abduziert stand. Pat. hatte sofort Schmerzen, ging aber nicht zum Arzt. Da bei intensiveren Bewegungen immer von neuem Schmerzen auftraten, kam er am 4. September 01 zu Kaufmann. Befund: Haltung und Funktion des Handgelenks normal, keine Schwellung, keine Veränderung der Radiusepiphyse, etwas Druckschmerz im dorsalen Bereich des Kahnbeins, direkt vor dem Radiusrand. Röntgenbild: Bruch durch die Mitte des Knochens mit Verschiebung und Drehung des hinter den Multangula liegenden Fragmentes. Behandlung: Pat. trägt ein das Handgelenk fixierendes breites Lederband.

3. Fall. Fractura ossis navicularis sin. Am 31. I. 98 stürzte einem 25jährigen Monteur beim Legen einer Wasserleitung ein Röhrenbock auf die seit- und rückwärts ausgestreckte linke Hand. Zwei Monate lang ärztliche Behandlung wegen Verstauchung des linken Handgelenkes. Da er bei Wiederaufnahme seiner Arbeit Schmerzen empfand, wurde er am 24. III. 98 zu Kaufmann geschickt, der ihn für geheilt erklärte, wenn auch die Schmerzen bei schwerer Arbeit noch 1—2 Monate andauern würden. Am 27. XI. 01 erhielt Pat. beim Zerschneiden von Winkeleisen einen Rückschlag in die linke Hand. Wegen Schmerzen, die bei Anstrengung der Hand immer wieder einsetzten, am 3. I. 02 erneute Untersuchung. Die Hand war in Stellung und Funktion normal, die angeblich schmerzende Stelle entsprach der Kahnbeingegend. Röntgenbild: Querbruch des Os naviculare mit kleinen, zwischen Bruchspalte und Radius liegenden Splitterchen.

4. Fall. Pseudarthrosis ossis navicularis sin. Ein 39 Jahre alter Eisenfräser fiel am 11. XII. 00 beim Ausgleiten auf die nach hinten ausgestreckte linke Hand. Bis 18. III. 01 Einreibungen, dann Wasserglasverband bis 30. IV., nachdem der Bruch mittelst Röntgenbild festgestellt war. Danach weitere Behandlung mit Schienen und Wasserglasverbänden, dann Handbäder und Gymnastik. Am 18. IX. 09 wurde Pat. Kaufmann zugeschickt, weil der bisherige Arzt eine Versteifung befürchtete. Befund am 6. XI. 01: Linke Hand in gerader Streckstellung fast völlig versteift, Ab- und Adduktion unmöglich, bei Pro- und Supination Schmerzen im Bereich des Kahnbeins. Händedruck sehr schwach, Vorderarmmuskulatur atrophisch. Druck im Bereich des Kahnbeins sehr schmerzhaft, Crepitation dortselbst bis 18. IX. 01 fühlbar. Am 7. XI. 01 operative

Entfernung des Kahnbeins und zwar ausschließlich des inneren Fragments. Die Berührungsflächen beider Fragmente zeigten einen glatten Knorpelüberzug. Entlassungsbefund am 11. I. 02: Aktive schmerzlose Beweglichkeit volar und dorsal je 45^0, ulnar und radial je 20^0.

Die Art der Schwellung der Tabatière hält Kaufmann nicht für charakteristisch für den Kahnbeinbruch, da er sie schon mehrfach bei Handgelenkverstauchungen gesehen hat, bei denen die Röntgenaufnahmen keine Knochenverletzungen ergaben. „Bei den sogenannten Spätfällen können also Schmerzen bei schweren Arbeiten (Fall 3) oder bei ausgiebigen Drehbewegungen (Fall 2) die einzigen Erscheinungen sein, und es spricht eine ungestörte Funktion des Handgelenkes keineswegs gegen die Verletzung des Scaphoideums". — Der einfache Querbruch heilt gut, ohne funktionelle Störungen zu hinterlassen, Pseudarthrosen und Dislokation schaffen ungünstige funktionelle Verhältnisse. Ueber die Diagnose der frischen Fälle hat Kaufmann keine Erfahrung, bei den Spätfällen macht er folgende Angaben über die Diagnose:

1. Gesicherte Diagnose: Völlige oder annähernde Steifheit, deutliche Radialabduktion der Hand, Druckempfindlichkeit und Verdickung in der Kahnbeingegend mit eventueller Crepitation.

2. Einzelne der vorstehenden Symptome machen einen Kahnbeinbruch wahrscheinlich.

3. Die Möglichkeit eines Kahnbeinbruches besteht auch bei intakter Handgelenksfunktion und beim Fehlen lokaler Befunde, wenn schwere Arbeit und ausgiebige Bewegungen noch nach längerer Zeit Schmerz verursachen.

Absolut sicher stellt in jedem Fall die Diagnose das Röntgenverfahren.

Die Prognose stellt Kaufmann günstig. Die Fälle ohne Dislokationen des lateralen Fragments heilen ohne Hinterlassung funktioneller Mängel und auch bei den schweren Fällen von Doppelbrüchen und Pseudathrosenbildung läßt

sich auf operativem Wege ein gutes Resultat erzielen. Auch ohne operativen Eingriff bessern sich übrigens seiner Meinung nach die Funktion des durch Kahnbeinbruch beschädigten Handgelenks im Laufe der Zeit erheblich, wenn nur die Hand konsequent gebraucht wird.

Als Therapie empfiehlt er frühzeitige Massage und Gymnastik. Die Indikation für operative Behandlung der Spätfälle stellt er wie Höfliger, als neu fügt er die Pseudarthrose hinzu.

De Quervain veröffentlicht in der „Monatsschrift für Unfallheilkunde" einen „Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen". Soweit die Arbeit von Handwurzelfrakturen handelt, will ich sie hier kurz wiedergeben.

1. Fall. Ein 24 Jahre alter Spengler stürzte am 28. VI. 01 16 m tief von einem Neubau ab. Der Arzt konstatierte Schwellung beider Handgelenke mit Unmöglichkeit freier Bewegung. Er diagnostizierte beiderseits eine Luxation und reponierte, was unter deutlichem Knacken glückte. Am 11. VII. 01 Befund: Leichte Gabelrückenstellung, besonders rechts. Rechte Hand: Dorsal- und Volarflexion passiv 10 bis 15 ^{0}, aktiv Dorsalflexion fast aufgehoben. Ab- und Adduktion völlig aufgehoben, Pro- und Supination beinahe frei. Radiale Seite des Carpus diffus verdickt. Starke Zunahme des sagittalen Durchmessers. Leichte Druckempfindlichkeit. Linke Hand wie rechte, nur das Handgelenk etwas stärker geschwollen. Die passive Dorsalflexion geringer. Röntgenbild: Linke Hand: Querfraktur des Kahnbeins, das proximale Fragment teilweise vom Lunatumschatten bedeckt, der weiter als normal vom Triquetrum entfernt und teils vom Schatten des Capitatum bedeckt ist. Rechte Hand: Doppelbruch des Naviculare. Kleiner Splitter vom Radius. Kleiner Splitter zwischen Lunatum und Triquetrum, weiterer kleiner Splitter vom Griffelfortsatz der Ulna. 16. VII. Operation der linken Hand. Excision des Lunatum und des proximalen Stückes des Naviculare. Aufnahme von aktiven und passiven Bewegungen nach 14 Tagen reaktionslosen Heilungsverlaufs. 13. VIII. Befund der linken Hand: Handgelenk hat normale Form und läßt sich passiv nach allen Seiten ziemlich frei bewegen. Aktive Bewegungen sind beschränkt. Rechte Hand: Aktive Bewegungen sehr gering, passive Bewegungen erheblich beschränkter als links. Angedeuteter Gabelrücken des Handgelenks.

Operation der rechten Hand: Entfernung der beiden größeren Naviculafragmente und des volarluxierten Lunatum, wonach die Hand sofort frei beweglich ist. Heilung per primam, 14 Tage nach der Operation Aufnahme von aktiven und passiven Bewegungen. Anfang Oktober Wiederaufnahme der Arbeit. Dynamometrische Prüfung am 5. November rechts 20, links 25; am 20. Dezember rechts 25—30, links 22—23. Funktionsprüfung: Rechts: Ab- und Adduktion aktiv 15—20 ^{0}, passiv 25—30 ^{0}. Dorsalflexion aktiv 25 ^{0}. Volarflexion aktiv 25 ^{0}, passiv 5—10 ^{0} mehr. Links: Ab- und Adduktion aktiv 20—25 ^{0}, passiv 35 ^{0}, Dorsalflexion aktiv 25 ^{0}, Volarflexion 30 ^{0}, Pro- und Supination beiderseits frei, Handgelenkform normal.

2. Fall. (Von Forgue.) Ein Soldat beging Selbstmord durch Sturz aus dem 5. Stockwerk. Neben anderem wurde bei der Sektion folgender Befund vom linken Handgelenk aufgenommen: „Durch eine kleine Hautwunde auf der Volarseite des Handgelenks ragte das Mondbein vor, mit der Hinterfläche nach vorn gewendet. Bei genauer Untersuchung zeigte es sich, dass das Naviculare gebrochen war und daß ein proximales Fragment und das Lunatum nach der Volar hin unter die Strecksehnen luxiert war, während das periphere Fragment seine normalen Beziehungen zu den Knochen der zweiten Handwurzelreihe beibehalten hatte. Zwischen den beiden Hauptfragmenten des Naviculare fanden sich noch einige Knochensplitter. Das Ligamentum carpi volare war nicht am Radius abgebrochen, sondern in der Mitte geplatzt."

Die weiteren Fälle von Kaufmann, Cousin und Höfliger sind bereits bei diesen Autoren selbst erwähnt, so daß sich ihre Wiederholung erübrigt und nur noch ein Fall hier einzureihen bleibt.

3. Fall. Zuerst veröffentlicht von Staffel: „Luxation des Os scaphoideum und des Os lunatum im „Archiv für klinische Chirurgie", Bd. 63. Es handelt sich um einen 43jährigen Maurer, der aus 5 m Höhe abstürzte und sich beide Handgelenke verstauchte. Während nun die rechte Hand bald wieder normal war, zeigte die linke eine knochenharte, volare Geschwulst vor dem Handgelenkende des Radius. Die Volarflexion war ziemlich unmöglich, die anderen Funktionen leidlich erhalten. Die Röntgenuntersuchung ergab eine Fraktur des Kahnbeins, sowie eine Luxation desselben und des Mondbeins.

De Quervain konstatiert, daß von den bisher erschienenen etwa 30 Luxationen des Mondbeins etwa 20 von einer Fraktur des Kahnbeins begleitet gewesen seien. Er schiebt diese Ver-

letzung darauf, daß bei Unfällen der Stoß im wesentlichen den Daumenballen und den Radius treffe, während die Ulnarseite des Gelenkes sich wesentlich passiver aus anatomischen Gründen verhalte. Bei extremer Dorsalflektion reißen nach ihm bei geeigneter Fixation die volaren Bandverbindungen des Kahnbeins mit Lunatum und Capitatum. Sind jedoch diese Bänder stärker als der Knochen, so wird derselbe zwischen seiner proximalen und distalen Bandverbindung, also etwa in der Mitte in zwei Teile zerrissen, die dem entsprechenden Bandzug folgen; der proximale Teil mit dem Mondbein volarwärts, der distale bleibt mit dem Capitatum zusammen. Bei noch stärkerer Gewalteinwirkung geht der Knochen in noch mehr Stücke. Der Kahnbeinbruch wäre danach eine Riß- oder Biegungsfraktur, das Vorkommen mehrerer Fragmente deute auf eine Kompressionsfraktur durch das Capitatum hin. Sind die Kahnbeinbänder und dieses selbst stärker als die Verbindung zum Radius, so wird der Proc. styloid. radii abgerissen, oder es führt selbst zu einer Radiusfraktur.

Was die Diagnose anbetrifft, so glaubt Quervain nicht wie Höfliger, daß wenigstens eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose durch Palpation möglich ist, sondern immer das Röntgenbild erst Aufklärung gibt.

Die Prognose stellt De Quervain bei Kombination von Lunatumluxation und Naviculafraktur immer schlecht, wenn nicht operativ eingeschritten wird. Er empfiehlt das distale Kahnbeinstück stehen zu lassen (bei Exstirpation des proximalen und des Mondbeins) da dieses keine Beschwerden mache.

Rosenbach veröffentlicht im „Archiv für klinische Chirurgie“ eine Arbeit: „Ueber den Bruch des Radius am unteren Ende.“ Er beschreibt darin einen Versuch, bei dem er die Phalangen in den Schraubstock gespannt und einen Schlag gegen den gebeugten Ellbogen getan hat. Er erzielt dabei eine typische Radiusfraktur. Gleichzeitig aber zeigt

meiner Meinung nach das Röntgenbild (Fig. 3) eine Fraktur des Os naviculare, die etwa das distale Drittel des Knochens abtrennt. Derselben ist in der Arbeit keine Erwähnung getan.

Beck berichtete 1902 in „Die Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie", daß er 13 mal einen Querbruch des Os naviculare beobachtet hat. Er nennt das Kahnbein „den allerwichtigsten Carpalknochen". Als Ursache des Bruches fand er immer eine schwere Gewalteinwirkung, die, wenn sie gerade erfolgte, einen isolierten Kahnbeinbruch, bei seitlicher Einwirkung dagegen eine Mitverletzung der Ulna bewirkte. In einem Fall beobachtete er bei einem 28 jährigen Mann, der von der Straßenbahn überfahren war, einen bedeutenden intraarticulären Erguß neben dem Bruche.

Schließlich schreibt noch Schmiz im gleichen Jahre „Ueber Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen". Er beschreibt 16 Fälle, bei denen die Ursache Fall auf die Hand beim Ausgleiten auf ebener Erde, auf der Treppe und vom Pferde, ferner Anstoßen am Querbaum und Aufsitzen aufs Pferd war. Immer handelte es sich um einen Fall auf die Vola, nur einmal um einen Fall auf den Handrücken. Stets war das Os naviculare beteiligt, und zwar 5 mal isoliert, 6 mal mit Bruch des Radius resp. der Ulna, 5 mal mit Bruch mehrerer Carpalknochen. Die seltene Verletzung des Os triquetrum erklärt er damit, daß es durch Abreißen der Bänder resp. Abbrechen des Griffelfortsatzes zur Seite weichen kann. Bei dem Bruch des Os naviculare handelte es sich viermal um Brüche ohne Verschiebung, wobei er an die 3–4 % Ossa navicularia bipartita von Sick erinnert. Viermal bestand eine Einkeilung der radialen Hälfte in die ulnare. 3 mal bestand eine leichte seitliche Verschiebung des oberen Bruchendes, 2 mal eine starke Verschiebung, so daß die beiden Bruchenden über- und nebeneinander standen. 3 mal bestand ferner eine Drehung bezw. Questellung des oberen Bruchendes, von diesen letzten 3 war nur ein Bruch isoliert. Das Os lunatum fand Schmiz 5 mal verletzt. Meist

war es breitgedrückt und zeigte mehrere Knochenwucherungen, regelmäßig bildete sich am unteren Rande eine Spitze aus. Das Os capitatum war mit dem Mondbein und Kahnbein am häufigsten verletzt, „da es in der Mitte liegend, sowohl bei radial- als bei ulnarwärts gerichteter Gewalteinwirkung in Mitleidenschaft gezogen werden kann.“ Absprengungen hat Schmiz nicht beobachtet, „jedoch bildet es reichliche Knochenwucherungen und geht sehr leicht Verwachsungen mit den Nachbarknochen ein, zunächst mit dem Mondbein, in zweiter Linie mit dem Hakenbein.“ Das Os hamatum soll bei ulnarwärts gerichteter Gewalteinwirkung zusammen mit dem Mondbein betroffen werden und dann auch Neigung zu Knochenwucherungen und Verwachsungen mit Nachbarknochen zeigen, wie dies dreimal beobachtet worden sei. Zwei isolierte Verletzungen von Kopf- und Hakenbein waren durch direkte Quetschung infolge Schlag bedingt. Sie machten sich durch starke umschriebene Druckschmerzhaftigkeit und Knochenwucherungen auf der Rückseite der Hand bemerkbar: „Die Fälle, wo mehrere bezw. alle übrigen Carpalknochen beteiligt waren, sind durch Fall aus ziemlicher Höhe entstanden.“ — Bezeichnend für die Schwierigkeit der Diagnose ist, daß Schmiz unter 27 diagnostizierten „Verstauchungen“ 16 Brüche fand, was einem Prozentsatz von 59 % entspricht

1903 erwähnen die „Preußischen Sanitätsberichte“ 7 Brüche des Kahnbeins, 4 Brüche des Mondbeins und einen Bruch der Multangula.

Nion veröffentlichte in der „Deutschen militärärztlichen Zeitung“ „Mitteilungen aus der Röntgenabteilung“. Ihm sind 11 Fälle von Handwurzelknochenbrüchen, sämtlich unter der Diagnose einer Handgelenkverstauchung zugeschickt worden. Es handelte sich dabei um Fall auf die Hohlhand bei vorgestrecktem Arm. Die äußere Untersuchung konnte in keinem Falle einen Bruch feststellen, ebenso war nie Krepitation fühl- oder hörbar. In 10 Fällen handelte es sich um einen

Bruch des Kahnbeins, der stets durch die Mitte ging, „an der Stelle, an welcher dasselbe einen Winkel bildet.“ Bei keinem war eine erheblichere Verschiebung der Bruchstücke zu konstatieren. „In einem Fall wurde neben einem frischen Kahnbeinbruch der linken Hand ein alter Bruch mit starker Callusbildung an der rechten Hand gefunden. Auf Befragen gab der Kranke an, vor etwa 6 Jahren von einer Leiter auf die rechte Hand gefallen zu sein.“ Er wurde damals mehrere Wochen lang wegen Schwellung des Handgelenks behandelt.

Nion hat unter 74 Verstauchungen des Handgelenks 11 Brüche gefunden, was einen Prozentsatz von etwa 15 % entsprechen würde.

Witteck schreibt 1903 in „Archiv für Orthopädie usw.“ über „Zwei seltene Verletzungen im Bereich der Handwurzel“. Im ersten Fall handelt es sich nicht direkt um eine Handwurzelfraktur, sondern um einen Bruch des volaren Gelenkrandes des Radius und des Proc. styl. radii et ulnae. Er macht dabei aber auch einige Bemerkungen, die in das Gebiet dieser Arbeit gehören und die ich daher anführen will. Er schreibt über Radiusbrüche: „Auch Kahleyß tritt für die Druckwirkung der Handwurzelknochen auf den Radius ein, wofür besonders die Mitverletzung des Os naviculare spricht, wobei der Verlauf der Bruchlinie desselben eine Fortsetzung der Fraktur des Radius bedeutet.“ Er führt weiter Beck an, der 13 Fälle von Bruch des Radius mit gleichzeitigem Bruch des Os scaphoideum veröffentlicht hat und dieselben „mit dem auf den Bogen des genannten Knochens fortgesetzten Druck“ erklärt.

Der zweite von Witteck beschriebene Fall ist eine Fraktur des Os triquetrum bei gleichzeitigem Abriß des Proc. styl. ulnae. Außer diesem Fall ist bisher nur einmal, und zwar von Oberst, eine Fraktur des Os triquetrum beschrieben worden. Hier handelte es sich um einen 28jährigen Schlosser, der von einem schweren, auf ihn fallenden Guß-

stück zu Boden geworfen wurde. Er fiel auf die dorsalflektierte Hand. Es stellte sich eine beträchtliche Schwellung des rechten Handgelenks ein. Nach mehreren Monaten, nachdem die Hand längere Zeit ärztlich behandelt und Bewegungen vorgenommen worden waren, wurde eine Röntgenaufnahme gemacht. Befund: „Fraktur des Proc. stylod. ulnae, sowie ein isolierter schmaler Knochenschatten zwischen Os lunatum und triquetrum, welcher zweifellos eine schalige Absprengung von letztgenanntem Knochen darstellt.“ Palpatorisch war davon nichts zu fühlen gewesen. Die Funktion der Hand war noch nach einem halben Jahr keine normale, auch bestand Schwellung und Schmerzhaftigkeit des Handgelenks vor dem Proc. stylod. ulnae.

Im gleichen Jahre veröffentlicht Lilienfeld im „Archiv für klinische Chirurgie“ Bd. 69 eine Arbeit: „Der isolierte subkutane Bruch des Os scaphoideum der Handwurzel, ein typischer Bruch.“ Nach ihm vermittelt das Kahnbein im wesentlichen die Gelenkverbindung zwischen Radius und Carpus und nimmt an den Bewegungen des Gelenkes den ausgiebigsten Anteil. Bei radialer Obduktion liegt das Kahnbein in der Vertiefung der Gelenkfläche des Radius, in seine Konvexität bohrt sich das seitlich straff an Mondbein und Multangulum majus und minus fixierte Os capitatum. So muß das Kahnbein bei direkter Gewalteinwirkung als Puffer zwischen Capitatum und Radius dienen, die es bei größerer Gewalt zerdrücken. Bei Ulnarabduktion macht das Kahnbein nicht nur eine seitliche Bewegung, sondern es dreht sich auch um seine Längsachse, so daß es sich aus der Gelenkkugel des Radius hebt. Die Gelenkspalten werden größer. L. sieht darin den Beweis, daß in Ulnarabduktion ein Kahnbeinbruch nicht vorkommen kann, wofür auch der Umstand spricht, daß bei dieser Stellung des Handgelenks ein Auseinanderklaffen der Bruchflächen eines gebrochenen Kahnbeins nicht zustande kommt. In den von ihm aufgeführten Fällen ist das ätiologische Moment stets eine Gewalteinwirkung auf die dorsal-

flektierte Hand in der Richtung der Achse des Vorderarmes bei Radialabduktion.

Beim ersten Fall fiel Pat. eine $1^1/_2$ Zentner schwere Metallplatte auf die dorsalflektierte Hand. Der zweite kam beim Bockspringen zustande, wo der Pat., um nicht auf das Gesäß zu fallen, die Hand rückwärts vorstreckte. Bei den übrigen Fällen war die Hand stets dorsalflektiert bei senkrecht zum Erdboden gerichtetem Vorderarm, wobei die Hand von selbst in Radialflexion steht. Bei kleinerem Winkel steht die Hand in Ulnarflexion und es entsteht die typische Radiusfraktur. Drei einschlägige Versuche mit dem von der Leiche losgelösten Arm, haben zweimal eine isolierte Fraktur des Kahnbeins ergeben, die durch deutliche Crepitation bei an Lebenden nicht ausführbaren Bewegungen fühlbar waren.

Bezüglich eines eventuell notwendigen chirurgischen Eingriffs schließt sich Lilienfeld der Operationsmethode von Höfliger an, der mit einer Art Resektionsschnitt, nachdem er den Extensor pollicis longus beiseite geschoben hat, zwischen den Sehnen des Extensor carpi longus und brevis in die Tiefe geht, wobei man, ohne Muskeln verletzen zu müssen, auf den proximalen Teil des Kahnbeins gelangt. Ueber den Verlauf der Bruchlinien schreibt er: „Der Verlauf der Bruchlinien richtet sich offenbar nur nach der größeren oder geringeren Abduktionsstellung der Hand beim Auffallen auf den Boden. Ist die Hand stark radialabduziert, dann bricht der Knochen am distalen Ende, je weniger Abduktion vorhanden ist, desto näher rückt die Bruchlinie an das proximale Ende.“ Nach Lilienfeld ist der isolierte Bruch des Kahnbeins ein Kompressionsbruch, da bei beiden Versuchsfällen Bänder und Gelenke intakt waren. Nach ihm entsteht bei Fall auf den Handrücken eine typische Radiusfraktur. Bei dem von Höfliger beschriebenen Fall auf den Handrücken auf eine Eisenschiene führt er den Bruch auf eine direkte Einwirkung der Gewalt auf den Knochen zurück. Er glaubt, daß auch bei Fall auf den Handrücken bei starker

Gewalteinwirkung eine Kompression eintreten kann, die eventuell zur Zersprengung des Kahnbeins führt.

Als Symptom für den isolierten subkutanen Kahnbeinbruch gibt er an: Erguß ins Handgelenk, daher Crepitation kaum fühlbar. Anamnestisch kommt in Frage eine Einwirkung auf die dorsalflektierte Hand bei Sturz oder bei fixiertem Ellbogen und nicht vorhandene Radiusfraktur. Geringe Radialabduktion. Umschriebener Druckschmerz in der Tabatière, die verstrichen ist. Meßbare Verbreiterung des Handgelenks zwischen Proc. stylod. ulnae und radii. Das Vorkommen von Os scaphoideum bipartitum gibt er zu, meint aber, daß Oberst mit 3—4 % zu hoch gegriffen habe.

Als Funktionsstörungen nennt er behinderte Dorsalflexion und leichte Ermüdbarkeit. Er glaubt dieselben bedingt durch Rauhigkeiten im Gelenk und kleine Absplitterungen in der Bruchlinie.

Als Therapie empfiehlt er Ruhestellung für 8—10 Tage in Ulnarabduktion, dann medico-mechanische Behandlung und Massage (Zanderapparate), bei frischen Fällen mit Dislokation Beseitigung der volaren Abknickung des dislozierten Fragments, die aber nur in den ersten Tagen vorzunehmen wäre.

Das Jahr 1903 bringt zum erstenmal auch eine kritische Beleuchtung der unter dem Namen Os bipartitum und tripartitum geführten Kahnbeinbrüche. Es ist Richard Wolffs Verdienst, hierin Klarheit geschaffen zu haben durch seine beiden in Bd. 70 der „Deutschen Zeitschrift für Chirurgie" erschienenen Arbeiten: „Ist das Os naviculare carpi bipartitum und tripartitum Grubers das Produkt einer Fraktur?" und „Die Erfahrungen über Handwurzelverletzungen verglichen mit den Ergebnissen der Varietätenstatistik an den Knochen der Handwurzeln". Dazu veranlaßt wurde er durch seine Studien über Frakturen der Handwurzelknochen, die er in Bd. 69 derselben Zeitschrift veröffentlichte unter dem Titel: „Die Frakturen des Os naviculare carpi nach anatomischen

Präparaten". Es standen ihm zu dieser Arbeit sechs Präparate zur Verfügung, die er sämtlich als alte Frakturen anspricht, weil sie charakteristische Merkmale dafür bieten. Nach einigen anatomischen Bemerkungen kommt er auf die Phylogenese des Naviculare zu sprechen, das nach Fitzner sich aus einem Naviculare radiale und ulnare, das Radiale externum und das Zentrale carpi zusammensetzt. „Das Naviculare radiale und ulnare entsprechen etwa den gleichen Hälften des normalen Knochens, jedoch so, daß die Crista dorsalis dem radialen Teil zufällt und ebenso meist ein kleiner Teil der angrenzenden Gelenkfläche zum Radius; das radiale Externum hat ursprünglich an der Spitze der Tuberositas, und das Zentrale carpi an der dorsalen Umrandung der Pfanne zum Capitatum seinen Sitz. Von diesen ursprünglichen Elementen des Knochens ist beim menschlichen Embryo das Zentrale carpi gewöhnlich in selbständiger Anlage vorhanden; es geht im Laufe der embryonalen Entwicklung entweder zugrunde oder verschmilzt mit dem Naviculare. Es füllt dann die Stelle des dorsalen Ulnarwinkels aus; selten bleibt es als selbständiges Skelettstück bestehen. Es kommt bei den Affen noch normalerweise selbständig vor. Das Radiale externum ist beim menschlichen Embryo von Thilenius unter 181 Händen zweimal in stark reduzierter Form selbständig gesehen worden. Es geht meist zugrunde; beim Erwachsenen ist es nach Fitzner selbständig bei $^1/_4\,^0/_0$ der Hände. Bei den Säugetieren bis zum Affen einschließlich ist es sehr verbreitet, fast konstant. Ein Naviculare radiale und ulnare ist beim menschlichen Embyro noch nicht sicher gesehen worden. In der Zweiteilung sieht Fitzner die paliogenetische Wiederholung eines uralten Zustandes, der frühestens bei den Reptilien Anknüpfung findet. Die Häufigkeit der Selbständigkeit beim Erwachsenen berechnet er bei seinen Beobachtungen auf $^1{}_2\,^0/_0$." Den Schluß, daß seine sechs Fälle alles Brüche und keine präformierten Gelenke sind, zieht er aus verschiedenen Tatsachen. Die sich gegen-

überstehenden Ränder der Knochen, die sich an Stelle des Os naviculare befinden, zeigen keinerlei Andeutung einer Gelenkkapsel, von Bändern oder einer Verbindung durch Bindegewebe, wie man es bei einer schon vorgebildeten Zweiteilung zu erwarten hätte. Ferner ist bei den beiden, sowie bei weiteren abgesprengten Bruchstücken, von denen Gruber eines für ein persistierendes Zentrale gehalten hat, keine Spur von Knorpelbelag, vielmehr sind die einander zugekehrten Bruchflächen glatt geschliffen. Weiter spricht die isolierte deformierende Gelenkentzündung im Handgelenk für ein Trauma, das durch seine Einwirkung dieselbe hervorgerufen hat. Bei weiteren Präparaten (2 und 3) spricht die Atrophie des Knochengewebes, sowie die unregelmäßig höckrige Fläche des angeblichen Gelenkes, bei Präparat 3 die kompakte Knochenmasse der Bruchfläche des radialen Stückes in Verbindung mit der Rarefaktion der Spongiosa der Bruchfläche des ulnaren Stückes für eine traumatische Entstehung. Ferner zeigen sich leichte Anfänge von Callusbildung am dorsalen Ende der Bruchflächen in Gestalt leichter Knochenwucherungen. Beim vierten Präparat ist die Bruchfläche höckrig, Buckeln und Vertiefungen greifen genau ineinander. Diese Verzahnung mittelst zahlreicher Zacken läßt ebenfalls auf Trauma schließen. Auch in Präparat 5 sind bei sonst völlig normaler Knorpelbildung die beiden einander zugekehrten Bruchflächen nicht mit Knorpel bedeckt, sondern zeigen eine teilweise verdickte Spongiosa mit einzelnen durch Weichteile ausgefüllten Lücken. — Das sechste Präparat wurde vom Professor A. Köhler in einem Operationskurs gefunden. Die einander zugekehrten Bruchflächen sind glatt poliert, von dorsal nach volar feingerillt. Der ganze Knochen ist von proximal nach distal erheblich verkürzt als Ergebnis der pseudarthrotischen Abschleifung. Außer dieser Pseudarthrose spricht auch der bestehende Defekt der distalen Hälfte der Gelenkfläche zum Capitatum,

sowie die von ulnar nach radial vorhandene Verschiebung der Teilstücke für eine Fraktur.

Weiter erwähnt Wolff einen von Struthers veröffentlichten Fall von Kahnbeinbruch, den er aus einer Mitverletzung des zweiten und dritten Metacarpale, sowie des Multangulum minus und des Capitatum als Bruch anspricht. St. meint, daß die Fortleitung des Stoßes aus der Richtung der beiden Metacarpalia über Capitatum und Multangulum minus wohl geeignet war, das Naviculare gerade an seinem Hals zu brechen. Fitzner und Gruber haben den Fall als Variation angesprochen. Für eine Variation sprechen nach ihrer Ansicht: 1. Die die Längsachse des Knochen kreuzende, sich fast immer an derselben Stelle befindende Trennungslinie; 2. die fehlende Dislokation bei Totalfraktur; 3. die geringe Beeinträchtigung der Gelenke und ihrer Knorpel. Wenn nun auch diese Einwendungen an und für sich richtig sind, so ist doch, da Kahnbeinbrüche nicht bekannt waren, die anatomische Deutung erklärlich, wenn auch falsch. Wolff weist nach, „daß die Bedingungen für einen konstanten Verlauf des Bruches durch die Stellung des Naviculare im Verband des Handgelenks gegeben sind."

Eine große Zahl Kahnbeinbrüche kommt durch Fall rittlings auf die dorsalflektierte Hand zustande. Dabei ist das Naviculare einer doppelten Gewalteinwirkung ausgesetzt: 1. Vom Boden direkt und durch Vermittlung der Multangula nach dorsal, 2. vom Radius aus nach volar. Es ist dadurch, mit geringen Abweichungen der Verlaufsrichtung, die aus der jeweiligen Stellung der Hand resultieren, ferner durch die am radialen Teil inserierenden starken Bandmassen eine typische Bruchrichtung bedingt.

Die fast stets eintretende bindegewebliche Vereinigung ist nach W. nur ein Analogon anderer intrakapsulärer Bruchheilungen, z. B. bei der intrakapsulären Schenkelhalsfraktur oder der intrakapsulären Fraktur des Humeruskopfes. Die ungünstigen Ernährungsverhältnisse sollen für den Ausgang

in erster Linie mit verantwortlich sein, ferner das Klaffen des Bruchspaltes, das er an Lebenden zu beobachten Gelegenheit hatte. Dieses Klaffen resultiert daraus, daß infolge der Gelenkverbindungen bei Bruch des Kahnbeins die Stellung des proximalen Fragments von den proximalen Knochen, die des distalen von der distalen Knochenreihe bestimmt wird, über welche Verhältnisse die Untersuchungen von H. Virchow am normalen Kahnbein (Separatabdruck aus den Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft in Halle) Aufschluß geben. Ob die Bruchflächen rauh bleiben oder glatt geschliffen werden, hängt wohl von entzündlichen Vorgängen nach der Fraktur (Arthritis deformans usw.) ab, allerdings ist die Entwicklung einer Pseudarthrose durch den Gebrauch begünstigt, wenn die Bruchstücke nicht eingekeilt oder sonstwie fixiert sind.

Das Ergebnis des Studiums seiner sechs Präparate faßt Wolff wie folgt zusammen:

1. „An den sechs Navicularia, zwei rechtsseitigen und vier linksseitigen, liegt eine alte, nicht zur knöchernen Verheilung gelangte Fraktur vor, welche den Knochen in ein ulnares (proximales) und ein radiales (distales) Fragment gespalten hat.

2. Einmal war zugleich von dem dorsalen Rand der Gelenkflächen zum Capitatum ein kleines Knochenstück ausgesprengt, das nicht wieder eingeheilt ist.

3. Die Callusproduktion ist sehr geringfügig gewesen und reichte bestenfalls aus, die geöffneten spongiösen Markräume abzuschließen.

4. Es ist bei Fall 1, 3 und 6 nicht einmal eine bindegewebliche Vereinigung erfolgt, ob sie bei den andern vorlag, konnte nicht mehr festgestellt werden.

5. Dreimal (Fall 2, 3, 4) lag eine Fraktur mit Kompression an der radialen Seite vor. Fall 4 war eine eingekeilte Fraktur; es war noch die Einkeilung des ulnaren in das radiale Fragment zu erkennen.

6. Das radiale Fragment war bei Fall 4 und 6 gegen das ulnare nach radial disloziert.

7. Von den Veränderungen der Knochen im Anschluß an die Fraktur wurden bemerkt: a) Solche atrophischer Art: Partielle Rarefaktion der Spongiosa und mechanische Abschleifung der Bruchflächen; b) solche entzündlich deformierender Art: Chondromalacie, Eburnation, Exostosen mit entzündlicher Beteiligung der Knochen, Kapseln und Bänder des ganzen Handgelenks.

8. Die atrophischen Veränderungen waren bei Fall 2 und 3 hauptsächlich am ulnaren Fragment ausgeprägt.

9. Bei Fall 1 und 6 hatte sich zwischen den Bruchstücken ein Pseudointernaviculargelenk von dem Typus einer gekehlten Rolle entwickelt, so daß die Bruchstücke zwei selbständigen, durch Artikulation verbundenen Knochen ähnlich waren.

10. Der Bruch verlief bei allen Präparaten in fast derselben Weise. Er begann jedesmal in dem radialsten Abschnitt der Gelenkflächen zum Radius und endete in der Pfanne zum Capitatum, hier entweder an einer proximalen Umrandung (Fall 5), oder in ihrer Mitte (Fall 2, 3 und 6), oder in ihrer distalen Hälfte (Fall 1 und 4). Die Spaltung nähert sich im ersten Falle der queren Achse durch das Handgelenk, in den anderen Fällen liegt sie schräg zu ihr, bis etwa zu einem Winkel von 45° hin von radial proximal nach ulnar distal.“ —

Aus der Wolff zugänglich gewesenen älteren einschlägigen Literatur schließt er endlich noch folgendes: Die Kahnbeinfraktur kommt isoliert, in Begleitung von Frakturen der unteren Radiusepiphyse, anderer Carpalknochen, sowie der volaren Luxation des Mondbeins, ferner als unvollständige Fraktur, als Fissur vor. Manchmal, bei Bandzerreißungen zwischen Mond- und Kahnbein, war das ulnare Fragment disloziert (luxiert). Die Frakturen verliefen alle quer oder schräg durch das Kahnbein, in der senkrechten

Achse des Handgelenks. Die einmal erwähnte Bruchrandquetschung (Rutherford) ist vermutlich durch Gewaltübertragung der dorsalen Radiuskante bedingt gewesen. Er sieht in diesen älteren Angaben eine wesentliche Unterstützung der neuen, mit Hilfe der Röntgenstrahlen erlangten Kenntnisse.

Die nächste, schon erwähnte Arbeit Wolffs lautet: „Ist das Os naviculare carpi dipartitum und tripartitum Grubers das Produkt einer Fraktur?“ Nach Oberst besteht das Os naviculare carpi in 3—4 % aus zwei Stücken. Gruber stellt dafür den Begriff des Os naviculare carpi bi- resp. tripartitum auf. Nach seiner Ansicht muß man etwa 1 % dafür in Anspruch nehmen, während Fitzner aus einem noch größeren Material wie Gruber nur $^1/_2$ % herausrechnet für solche Navicularia, bei denen eine völlige Teilung besteht. Eine unbestimmte Teilung oder eine Andeutung derselben fand er in 2—4 %. Die Teilung des Naviculare war gewöhnlich in querer Richtung erfolgt. Man sprach von Naviculare radiale und ulnare oder distale und proximale. Ein zuweilen an der rauhen Superficies dorsalis abgesprengtes Stück sollte das persistierende Zentrale carpi darstellen. Immer ergaben die Teilstücke zusammengenommen ein im wesentlichen normales Kahnbein. Wolff fällt nun auf, daß zwischen den 2 und 3 geteilten Kahnbeinen und den von ihm beschriebenen Frakturen eine merkwürdige Aehnlichkeit besteht, speziell in den einander zugekehrten Schliffflächen. Nach Gruber hätte man sich die Genese des geteilten Kahnbeins folgendermaßen zu denken: „Die Zweiteilung könne schon in der knorpeligen Anlage vorhanden gewesen, somit eine präformierte sein; jeder Teil sei dann später für sich verknöchert. Oder das Naviculare sei im Knorpelstadium einheitlich gewesen; die Teilung sei in diesem Falle das Ergebnis mangelhafter Verknöcherung, welche, von zwei Knochenkernen ausgehend, nicht vollendet sei; es habe zunächst zwischen dem knöchernen radialen und ulnaren Teil noch eine knorpelige

Verbindung, eine Synchondrose bestanden; in dieser sei dann durch Rückbildnug des Knorpels ein Spalt oder durch straffe fibröse Vereinigung der Ränder bei sonst getrennten Flächen eine Art Gelenk gebildet worden.“ Gruber stützt sich dabei auf die von Renauld gefundenen zwei Knochenkerne des Kahnbeins, zwischen denen allerdings nur eine etwa 1 mm breite Knorpelzone liegt, so daß eine mangelhafte Verknöcherung doch sehr unwahrscheinlich wäre. Anderseits ist auch das ständige Vorkommen zweier Knochenkerne im Kahnbein absolut nicht sicher, wie Wolff an einer Reihe verschiedener anderer Autoren nachweist. Ferner gibt zu denken das Fehlen direkter Verbindungen der geteilten Knochen, die nur durch ihre jeweiligen Befestigungen, Gelenke usw. mit den ihnen anliegenden übrigen Handwurzelknochen zusammengehalten werden. Allerdings sollen einige zweigeteilte Kahnbeine Knorpel auf den einander zugeteilten Flächen haben, doch meint W., daß auch bindegewebliche Narben bei Frakturen wie Knorpel aussehen können und beruft sich dabei auf Broca, der eine derartige wie Knorpel aussehende fibröse Vereinigung bei einer Olecranonfraktur beschrieben hat, ferner auf Gürlt (Pseudarthrose bei Schenkelhalsfraktur), und auf Kaufmann (siehe dessen vierten Fall), ferner auf A. Köhler, der eine Pseudarthrose mit knorpeligen Gleitflächen fand, die erst auch als Os naviculare bipartitum angesehen wurde, nunmehr aber doch als Bruch aufgefaßt wird, wofür besonders die bestehende Dislokation des radialen Stückes spricht. Fitzner fand bei seinen Untersuchungen stets pathologische Veränderungen, die er als „geradezu charakteristisch für die geteilte Navicularia“ ansieht. Als Grund sieht er die durch die nicht vollendete Entwicklung gegebene geringere Widerstandsfähigkeit an. Wolff widerlegt diese Anschauung mit Hinweis auf das Os cuneiforme tarsi bipartitum, sowie das Trigonum tarsi.

Während Gruber die Entwicklungsstörung erst im extrauterinen Leben annimmt, glaubt Fitzner, daß sie schon

fötal präformiert sei, wobei er sich auf Thilenius bezieht, dem jedoch die Studien Rosenbergs und Lebucqs entgegenstehen, die nichts von einer geteilten Anlage des Naviculare gesehen haben. Für seine weitere Annahme einer Wiederholung eines bei den menschlichen Vorfahren normalen Zustandes kann er selbst keinen direkten Beweis erbringen.

Im Gegensatz zu allen diesen Angaben gibt Wolff in bezug auf die Frakturen des Kahnbeins als völlig sichergestellt an: 1. Der Kahnbeinbruch als die häufigste Handwurzelknochenfraktur, nach Beck bei 13 % in Begleitung von Brüchen der unteren Radiusepiphyse. 2. Das Vorkommen der isolierten Kahnbeinfraktur. 3. Die ausbleibende knöcherne Vereinigung der von vornherein vollständig beweglichen Frakturen analog den übrigen intrakapsulären Gelenkbrüchen. 4. Das Vorkommen eingekeilter Frakturen und Fissuren. 5. Die fast ständig quer zur Knochenlängsachse verlaufende Bruchlinie. 6. Das oftmalige Nichterkanntwerden der Fraktur infolge der geringfügigen Veranlassung. 7. Die sich im Anschluß an die Fraktur leicht entwickelnde Gelenksentzündung. 8. Seit Benutzung der Röntgendurchleuchtung ist kein Fall mehr von Os bipartitum im Sinne Grubers gesehen worden. — Daher glaubt Wolff die Existenzberechtigung des Naviculare bi- und tripartitum in Frage gestellt. Er geht nun auf die einzelnen beschriebenen Fälle über und läßt die Präparate als Navicularia bipartita gelten, bei denen die Autoren Knorpel auf den Berührungsflächen sahen und bei denen eine Syndesmose zwischen knöchernen Flächen bestand, also diejenigen, welche das Aussehen normaler Knochen hatten. Als Frakturen rechnet er diejenigen, die mit pathologischen Veränderungen behaftet waren, besonders Schlifffläche zwischen den Stücken (Pseudarthrosen), sowie solche mit deformierender Gelenkentzündung. Die Fälle selbst alle aufzuführen, dürfte wohl über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen. Es sei nur erwähnt, daß Wolff so von seinen untersuchten Fällen 14

als sichere Frakturen, 7 als wahrscheinliche Frakturen anspricht, während er die übrigen nicht als Frakturen in Anspruch nehmen zu können glaubt.

Die „schwachen Spalten", „nahtartigen Furchen" der Navicularia imperfecta bipartita Fitzners haben nach Wolff noch insofern ein Interesse, als sie vielleicht ebenso wie „Abrisse kleiner Stücke aus der Dorsalfäche" auch für die Entstehung und für die Lokalisation der vollständigen Frakturen eine Disposition — einen locus minoris resistentiae — bieten. Die Frakturen verlaufen durch die Gelenkfläche zum Capitatum fast regelmäßig so, daß sie dieselben von dorsal nach volar halbieren, also fast in der Verlängerung der Furchen, welche Lebucq und Fitzner abbilden.

Zusammenfassend glaubt Wolff, daß die Zweiteilung des Naviculare nicht in dem von Fitzner angegebenen Prozentsatz, sondern wesentlich seltener, nach den bisherigen Röntgenergebnissen, sogar extrem selten vorkommen, so daß man bei zweifelhaften Fällen nur dann keine Fraktur annehmen soll, wo bei beiden Händen der gleiche Befund vorliegt. — Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß Wolff gerade nach Fertigstellung seiner eben besprochenen Arbeit ein Naviculare bipartitum zu beobachten Gelegenheit hatte, das er dann am Schluß anfügt.

Und schließlich komme ich nun zur dritten Arbeit Wolffs aus dem Jahre 1903, ebenfalls wie die vorhergehende in Band 70 der „Deutschen Zeitschrift für Chirurgie" veröffentlicht: „Die Erfahrungen über Handwurzelverletzungen verglichen mit den Ergebnissen der Varietätenstatistik an den Knochen der Handwurzel." Wolff geht dabei besonders ein auf die Fitznersche Monographie: „Die morphologischen Elemente des menschlichen Handskeletts", Zeitschrift für Morphologie und Antropologie, 2. Band. Wie schon in seinen früheren Arbeiten, so weist er auch hier wiederholt daraufhin, daß Fitzner in seinen Arbeiten den Bandapparat der Knochen absolut unberücksichtigt läßt, während er denselben

als einen integrierenden Bestandteil ansieht, und zwar gerade als einen solchen, an dem sich ganz besonders leicht nachweisen läßt, ob ein akzessorisches Knöchelchen zwischen den Handwurzelknochen tatsächlich eine Entwicklungsanomalie oder ein durch eine traumatische Einwirkung vom normalen Knochen abgesprengter Bruchteil sei. So sagt er, daß selbst das kleinste Os zentrale, das sonst mit dem Os naviculare zu verschmelzen pflegt, bei seiner Persistenz Bandverbindungen hat, nicht nur nach dem Naviculare, sondern auch zum Lunatum, Capitatum und Trapezoides. Weiter sieht aber die Coalescenzfläche, von der Fitzner glaubt, sie sei ein normales Uebergangsstadium zur Synostose — was Wolff nicht bestreitet —, gerade so aus, wie die Bruchfläche eines spongiösen Knochens, von der es sich auch absolut nicht sicher unterscheiden läßt, im Gegenteil: „die Diagnose einer Fraktur ist in diesen Fällen noch erheblich gestützt, seitdem die klinische Beobachtung besonders am Naviculare erwiesen hat, daß die spongiösen Bruchflächen der Handwurzelknochen geringe Neigung zur Callusbildung haben und daß eine Vereinigung der Frakturen, sei es durch neugebildeten Knochen oder durch Bindegewebe sehr oft ausbleibt.“ Das typische Auftreten der Accessoria, das Fitzner besonders als Beweis für seine Hypothese heranzieht, erklärt sich zwanglos daraus, daß ein erst später sich mit einem anderen Knochen vereinigendes Knöchelchen auch von vornherein wieder an der Stelle der Vereinigung besonders leicht abreißen oder abbrechen wird. Wenn nach Fitzner ferner nach dem 14. Lebensjahr keine selbständigen Accessoria und Coalescenzen mehr gebildet werden, so müßte ihre Zahl nun auch konstant bleiben. Aus seiner eigenen Tabelle ergibt sich aber, daß ihre Zahl vom 50. Lebensjahr an wächst. Aus der Durchsicht aller Wolff zur Verfügung stehenden Fälle präzisiert er seinen Standpunkt zu Fitzners Varietätenuntersuchungen folgendermaßen:

Das Röntgenverfahren hat eine größere Häufigkeit von

Handwurzelknochenfrakturen und Absprengungen kleiner Knochenstückchen festgestellt, als bisher angenommen wurde. Diese Absprengungen und Frakturen bleiben häufig unvereinigt resp. als selbständige Stücke bestehen. Im einzelnen kommt Wolff zu folgenden Ergebnissen:

1. Naviculare: a) sehr häufig Fraktur durch die Mitte des Knochens, so daß ein ulnares (proximales) und ein radiales (distales) Bruchstück entsteht; b) Absprengungen häufiger an den dem Capitatum zugewandten Seiten oder der dem Lunatum zugewandten dorsulnaren Kante.

2. Lunatum: a) selten völlige Querfraktur in dorsale und volare Hälfte; b) häufige Kompressionsfraktur, wobei die dem Radius zugewandte Fläche zerquetscht wird; c) Absprengungen an beiden radiusdistalen Kanten.

3. Triquetrum, noch keine Fraktur beobachtet. Bricht wohl nur bei sehr schweren Handverletzungen.

4. Pisiforme, keine Fraktur beobachtet.

5. Bei den Knochen der distalen Reihe kommen wohl nur persistierende Absprengungen an der Tuberositas trapecii und am Hamulus hamati vor. Dieser beachtenswerte Unterschied gegen die Knochen der proximalen Reihe liegt wohl in den festen Bandverbindungen der distalen Knochen begründet, die von vornherein wesentlich günstigere Bedingungen für eine knöcherne Vereinigung eventueller Bruchstücke ergeben.

Das Jahr 1904 bringt zur Frage der Handwurzelknochenbrüche zwei weitere Veröffentlichungen, und zwar von Blau und Witteck.

Blau beschreibt in der „Deutschen Zeitschrift für Chirurgie“ Bd. 72 „15 Kahnbeinbrüche (Fractura ossis navicularis carpi)“.

1. Fall. Grenadier I 20 J. Alter Bruch des rechten Kahnbeins. Vor 9 Wochen Fall auf die ausgestreckte rechte Hand beim Ausgleiten auf der Treppe. Starke zunehmende Schmerzen, rechtes Handgelenk teigig geschwollen, gerötet, heiß. Keine Crepitation.

Röntgenbild: Abbruch des radialen distalen Fortsatzes an der tiefsten Stelle des Einschnürungshalses. Distales Bruchstück rechtwinklig über das proximale geschoben, Bruchflächen zeigen deformierende Veränderungen. Behandlung: Unter Massage und Uebungstherapie angebliche Besserung, in der achten Woche versuchsweise zum Dienst entlassen, nach drei Tagen Wiederaufnahme ins Lazarett wegen neuer Schmerzen. Als dienstuntauglich entlassen.

2. Fall. Pionier R., 22 J. Bruch des linken Kahnbeins. Quetschung der Handwurzel am 12. VIII. 03 durch eine 1 Zentner schwere Ramme. Krankmeldung am nächsten Tage. Heftige Schmerzen. Handgelenk und Umgebung geschwollen. Keine Crepitation, alle Bewegungen schmerzhaft. Druckkraft herabgesetzt. Röntgenbefund: Größeres distales, kleineres proximales Stück, Sprengungslinie senkrecht zur Längsachse des Knochens, Lage der Bruchstücke unverändert. Behandlung: feuchter Verband, Schiene 12 Tage, 5 Tage medicomechanische Behandlung. Mitte der dritten Woche dienstfähig entlassen. Einziges Residuum Dorsalflexion etwas gehindert.

3. Fall. Füsilier K., 22 J. Bruch des linken Kahnbeins. Umknicken der linken Hand in Dorsalflexion beim Sprung über den Kasten am 18. IV. 03. Krankmeldung am 23. IV. 03. Von Beginn starke Schmerzen im Handgelenk. Dorsal zwischen Speiche und Handgelenk bohnengroße druckempfindliche Verdickung. Dorsal- und Volarflexion gestört. Keine Crepitation. Druckkraft herabgesetzt. Röntgenbefund: Kahnbein genau in der Mitte frakturiert. Die konkav gewölbten Bruchlinien schließen ein drittes kleinspindelförmiges Knochenstückchen ein. Struktur des Knochens verwachsen, zeigt deformierende Vorgänge. Behandlung: Bettruhe, Fixierung bis Mitte der dritten Woche, danach Uebungstherapie. Langsame Besserung, nach 7½ Wochen dienstfähig entlassen. Einzige Rückbleibsel: Behinderung forcierter Dorsalflexion.

4. Fall. Grenadier L., 22 J. Bruch des rechten und alter Bruch des linken Kahnbeins. Vor 6 Jahren Bruch im linken Handgelenk. Am 16. XII. 02 Umknicken der rechten Hand beim Kastensprung. Krankmeldung am 17. XII. 02. Zuerst als Verstauchung aufgefaßt. Schonung, Beurlaubung. Am 13. III. 03 Lazarettaufnahme. Rechtes Handgelenk mässig geschwollen, Dorsalflexion wenig, Volarflexion mehr behindert. Linke Hand beschwerdefrei, dorsale und volare Bewegung bis 90° frei. Röntgenbild: Beide Kahnbeine sind in ein grösseres distales und ein kleineres proximales Stück getrennt. Bei der linken Hand keine knöcherne Verwachsung, leichte deformierende Vorgänge an der Bruchlinie entlang. Behandlung: Feuchter Verband bis Ende der dritten, fester Verband bis siebente Woche.

2 Wochen Massage, 1 Woche erneut Stärkeverband, dann heisse Bäder. Ende der elften Woche felddienstunfähig entlassen. Keine Konsolidierung der Bruchenden, stark behinderte Dorsal und Volarflexion.

5. Fall. Pionier G., 21 J. Bruch des linken Kahnbeins. Fall auf die ausgestreckte linke Hand bei Leiterübungen am 24. I. 02, 2 Tage später Krankmeldung. Von Beginn Schmerz und Schwellung des Handgelenks. Daumenseite besonders bei Druck auf Kahnbein und Griffelfortsatz des Radius sehr druckempfindlich. Keine Crepitation. Bewegungen, besonders Dorsalflexion, schmerzhaft und beschränkt. Röntgenbefund: Durchtrennung des Kahnbeins am Einschnürungshals, Verschiebung des distalen Bruchstücks um 2—3 mm ulnarwärts. Kleiner spindelförmiger Splitter zwischen den beiden grossen Bruchteilen. Behandlung: feuchter, dann Stärkeverband bis Ende der vierten Woche, dann Uebungstherapie. Langsame Besserung. Nach acht Wochen wieder dienstfähig bei beschränkter Dorsalflexion und herabgesetzter Druckkraft.

6. Fall. Grenadier W., 20 J. Bruch des rechten Kahnbeins. Fall auf die gebeugte rechte Hand durch Stolpern über eine Türschwelle am 14., Krankmeldung am 15. XI. 02. Als Verstauchung behandelt, zeitweise Dienst zu tun versucht. Aufnahme am 19. Krankheitstag. Handgelenk und Handrücken mässig geschwollen. Druckschmerz distal vom Proc. styloid. radius. Keine Crepitation. Bewegung beschränkt und schmerzhaft. Druckkraft herabgesetzt. Röntgenbefund: Bruch des Kahnbeins an der Einschnürungsstelle, wo die beiden Teile übereinandergeschoben erscheinen. Behandlung $3^1/_2$ Woche, feuchte Verbände und Hochlagerung. Anfang der fünften Woche medicomechanische Nachbehandlung. Entlassung in der siebenten Woche bei mäßiger chronischer Verdickung der Kahnbeingegend, guter Beweglichkeit als dienstfähig. Später erneute Schmerzen, Schwellungen, Bewegungsbeschränkung. Dienstuntauglich entlassen.

7. Fall. Trainsoldat S., 21 J. Bruch des linken Kahnbeins. Fall auf die gebeugte linke Hand durch Sturz vom Pferde am 18. XI. 03. Am 19. XI. Aufnahme. Linkes Handgelenk geschwollen, kein Druckschmerz, keine Crepitation, Bewegungen beschränkt. Druckkraft herabgesetzt. Röntgenbefund: Grösseres proximales, kleineres distales Kahnbeinstück, an der Stelle des Einschnürungshalses ineinandergeschoben. Distales Stück mässig ulnarwärts disloziert. An der Radialseite feiner Knochensplitter. Aufgefasertes Aussehen der Knochenteile in der Nähe der Bruchlinie. Behandlung: 3 Wochen Schiene, Hand-

bäder, Bewegungstherapie. Nach 5 Wochen dienstfähig entlassen bei mässig verdicktem, funktionell vollwertigem Handgelenk.

8. Fall. Füsilier D. Bruch des rechten Kahnbeins. Fall Anfang März beim Exerzieren. Ambulatorische Behandlung vom 4.—24. III. 02. Röntgenbild: Keine ausgesprochene Zweiteilung des Knochens. An Stelle des Einschnürungshalses breite, bandförmige Zone mit dunkleren und helleren Stellen, auf atrophisch-deformierende Vorgänge deutend.

9. Fall. Grenadier Sch. Bruch des linken Kahnbeins. Bajonettstoss gegen linke Hand am 16. IV. 03, mässiger Schmerz, sofortige Krankmeldung. Keine Crepitation. Bewegungen frei, mäßig schmerzhaft, Druckkraft herabgesetzt. Röntgenbild: Linkes Kahnbein verkürzt, Abbruch und Einkeilung des distalen Teils am Einschnürungshals. Behandlung: Feuchter Verband, dann Schiene bis Mitte der fünften Woche. Danach medicomechanische Behandlung, Massage, Salzbäder. Nach 10 Wochen dienstfähig entlassen, aber weiter druckempfindlich.

10. Fall. Sanitätsunteroffizier H. Alter Bruch des rechten Kahnbeins. Sturz auf die Kleinfingerseite der rechten Hand, so daß diese umknickte. (Dez. 98). Krankmeldung nach 2 Tagen. Keine eigentliche Behandlung. Bewegungen beschränkt, Druckkraft um die Hälfte herabgesetzt. Weder Schmerz noch Schwellung. Röntgenbefund nach 6 Jahren: rechtes Kahnbein in zwei gleiche Teile geteilt, das distale radialwärts verschoben. An der Trennungslinie deformierende Vorgänge. Keine Behandlung. Tut Bureaudienst.

11. Fall. Pionier R. Bruch des rechten Kahnbeins mit Verletzung des Mondbeins. Am 18. IX. 03 Sturz auf die rechte Hand bei Arbeit auf ebener Erde. Nicht näher bekannte ärztliche Behandlung bis 12. Oktober. Rechtes Handgelenk ist geschwollen, alle Bewegungen behindert und schmerzhaft. Druckkraft herabgesetzt. Röntgenbild: Zweigeteiltes rechtes Kahnbein, von den Bruchstücken ist das distale über das in normaler Lage befindliche proximale hinübergeschoben. Das rechte Mondbein ist zu einer quer liegenden Ellypse zusammengedrückt, atrophisch. Keine Behandlung, als unbrauchbar zum Dienst entlassen.

12. Fall. Ehemaliger Ulan M. Alter Bruch des rechten Kahnbeins mit Beteiligung des Mondbeins. Am 30. XI. 00 Sturz vom Pferd auf die rechte Hand. Anfangs wegen Verstauchung, später wegen Sehnenscheidenentzündung ambulatorisch behandelt. Erster Befund: Verdickung, Anschwellung, dauernde Schmerzhaftigkeit Teigige Schwellung der Sehnenscheiden. Bewegung eingeengt, Druckkraft herabgesetzt. Zweiter Befund nach drei Jahren: Rechtes Kahnbein in zwei Stücke getrennt, von denen das proximale stark

atrophisch ist, das distale ist zur Radiusepiphyse herangerückt, das proximale teilweise deckend. Das Mondbein zeigt in seinem proximalen-radialen Abschnitt eine ausgesprochene verwachsene Zone. Pat. wurde invalidisiert.

13. Fall. Leutnant H. Alter Bruch des rechten Kahnbeins mit Beteiligung des Mondbeins. Vor 7 Jahren durch Fall Bruch des rechten Handgelenks. Jetzt Dorsalflexion beschränkt. Röntgenbild: Rechtes Kahnbein zweigeteilt, das proximale auf das distale Bruchstück verschoben. Das rechte Mondbein ist auf seiner distalen Hälfte heller und verwaschen. Jetzige Klagen: gelegentliche Schmerzen nach anstrengendem Dienst.

14. Fall. Soldat Sch. Alte Verwachsung des rechten Kahnbeins mit den Nachbarknochen. Mondbeinveränderungen, Abbruch des Proc. styloid. ulnae. Vorgeschichte nicht zu ermitteln. Röntgenbild: Rechtes Kahnbein zeigt pilzförmige Verbreiterung seines distalen Endes, ihm auf sitzt eine scheibenförmige etwas hellere Verdickung, die bis dicht an die Multangula heranreicht. Die Gelenkflächen nach Mondbein und Radius sind verschwommen. Zu beiden hellere Verbindungszüge. Der Griffelfortsatz der Ulna ist abgebrochen. Wegen Steifheit des Handgelenks invalide.

15. Fall. Pionier M. Stauchung des rechten Kahnbeins. Bruch des rechten Mondbeins. Am 2. XI. 03 beim Griff „das Gewehr über" Knacken und stechender Schmerz im Handgelenk, Anschwellung. Krankmeldung 3. XI. 03. Ambulatorische Behandlung. Erster Befund: Rechtes Handgelenk verdickt, teigig, schmerzhaft. Bewegungen behindert. Zweiter Befund am 14. XI. 03. Rechtes Handgelenk verdickt. Deutliche Crepitation mit deutlich fühlbarer Verschiebung zweier Knochenteile in der Mondbeingegend. Bewegungen eingeengt. Röntgenbild: starke pilzförmige Verbreiterung des distalen Endes des Mondbeins, das etwas breitgedrückt aussieht. Das ulnare-proximale Drittel des Mondbeins ist zur Mitte des Mondbeinkörpers hin zusammengeschoben. Behandlung: Fixierung bis siebente Woche. Knacken und Verschiebung bestehen noch, wenn auch in geringerem Masse. Bewegungen behindert, Druckkraft herabgesetzt. Ein dritter aufgenommener Befund fällt klinisch und röntgenologisch ebenso aus. Behandlung ward damals noch fortgeführt.

Blau geht geht nun zur Besprechung seiner Fälle über und führt zunächst seine Gründe an, warum er diese 15 Fälle als Brüche betrachtet. Er schließt sich dabei ungefähr den Ausführungen von Wolff an, auf den er sich auch mehrfach neben anderen beruft. Nur für seinen Fall 14 glaubt er

den sicheren Beweis für das Vorliegen einer Fraktur nicht erbringen zu können.

In der Vorgeschichte der Fälle handelt es sich als bruch-erzeugendes Moment 13 mal um eine indirekte, 2 mal um eine direkte Gewalt. Die Schwellung beim Befund hielt sich stets in mäßigen Grenzen, der Druckschmerz gab nicht immer einen sicheren Anhalt für einen Kahnbeinbruch, ebensowenig die Dislokation und Crepitation, die noch dazu meist nicht nachweisbar war. Hemmung der Dorsalflexion fehlte als einziges Symptom niemals. Bei den Röntgen-aufnahmen hat Blau sehr zweckentsprechend immer die betroffene Hand mitdurchleuchtet und abgebildet. Er hält die von ihm selbst gewählte Bezeichnung „Petschaftform" für eine sehr glückliche und gibt an, sie unter 200 Radio-grammen 170 mal gefunden zu haben. Bei Verschiebungen des meist in zwei Teile gebrochenen Kahnbeins blieb der proximale Teil stets an seinem Platz, während der distale Teil entsprechend dem Bewegungsmechanismus des Knochens öfter disloziert war. In 10 Fällen entsprach die Bruchlinie etwa dem Einschnürungshals des Kahnbeins. Callusbildung trat bei 4 Fällen nicht ein, bei 7 Fällen scheint sie Blau wenigstens nicht ausgeschlossen zu sein. Bei Fall 1 und 8 zeigten sich deutliche atrophische Vorgänge.

Die Behandlung muß auf drei Ziele gerichtet sein: 1. Die Beseitigung der akuten Störungen, 2. die Erzielung einer Callusbildung, 3. die Beeinflussung der Folgezustände." Zu 1) empfiehlt er Ruhigstellung und eventuell ableitende Mittel. Warnt vor Bewegungen und Massage. Für 2) hält er Fixierung in Mittelstellung für das richtigste, weil dabei die an und für sich ungünstigen Ernährungsbedingungen durch Auseinanderziehen der Bruchenden nicht noch un-günstiger gestaltet werden. Zur Beseitigung der Folgezustände ist gegen Ende der vierten Woche eine medicomechanische Behandlung heranzuziehen, ferner die oft hartnäckig wieder-kehrenden Oedeme, Reizzustände, Sehnenscheidenentzün-

dungen durch Ruhigstellung, Jodpinselung, Massage usw. zu behandeln. Das funktionelle Ergebnis eines behandelten Kahnbeinbruches ist Blau entscheidend für die Bezeichnung „Heilung“. Er verlangt davon „1. den Ausgleich jeglicher Muskelatrophie, 2. die Wiedererlangung der vollen Druckkraft, nachgewiesen durch wiederholte dynamometrische Messungen; 3. die Wiederherstellung des Ausschlagwinkels nach allen Richtungen, wobei nicht ein allgemeiner Durchschnittswert, sondern die gesunde Seite maßgebend ist; 4. ein Ausbleiben von Störungen auch nach Wiederaufnahme der Berufsarbeit.“ Geheilt in diesem Sinne ist von den Blauschen Fällen kein einziger, während immerhin $66^2/_3\,\%$ völlig arbeitsfähig wurden und bei den bleibenden $33^1/_3\,\%$ das Alter der Fraktur oder ihre zu späte Erkennung Schuld tragen an ihrem funktionell schlechten Ausgang. Zum Schluß geht Blau noch kritisch auf zwei Fragen ein: „1. Warum ist das Kahnbein am häufigsten von allen Handwurzelknochen der Sitz von Frakturen? 2. Warum liefern Kahnbeinbrüche so oft mangelhafte Heilungsresultate?“ Die erste Frage beantwortet er 1. aus der Grazilität des Knochens im Verhältnis zum unteren Radiusende, 2. aus seiner Topographie zu den übrigen Knochen und seinem Bandapparat, 3. aus dem Vorhandensein des Einschnürungshalses, 4. aus der Verschiedenheit der Gelenkflächen verschiedener Kahnbeine, 5. aus der allerdings von manchen Autoren angezweifelten binuklearen Anlage des Kahnbeins, 6. aus der Anordnung des Bandapparates des Kahnbeins und seiner Umgebung, wobei er sich auf zwei einschlägige Arbeiten von H. Virchow bezieht. Die mangelhaften Heilungsresultate erklärt er aus der Kompliziertheit des Aufbaus des Handgelenks: 1. Bruch intrakapsulär; 2. rauhe Bruchflächen, schlechte Möglichkeit der Fixierung; 3. eventuelle Einklemmungen; 4. schlechte Ernährungsverhältnisse; 5. arthritische Vorgänge; 6. bei Callusbildung Rauhigkeiten speziell zum Radius hin, die feine Gelenkbewegungen hemmen; 7. Zusammenschiebung der

ganzen radialen Carpushälfte, dadurch synoviale Stauungen; 8. Zerrung und Quetschung von Weichteilen, Narben und Schwielenbildung; 9. Vernachlässigung des Unfalls seitens des Patienten; 10. leicht falsche Behandlung seitens des Arztes infolge der Schwierigkeit der Diagnose ohne Röntgendurchleuchtung.

Die zweite Arbeit des Jahres 1904 veröffentlichte Witteck in „Bruns Beiträgen zur klinischen Chirurgie“: „Ueber Verletzungen der Handwurzel (Os lunatum).“ Er bringt zwei selbst beobachtete Fälle.

1. Fall. I. P., 37 J. Am 9. XII. 02 Sturz aus 6 m Höhe auf die vorgestreckte dorsalflektierte linke Hand. Sofortige heftige Schmerzen, starke Schwellung im Handgelenk. Der Arzt richtete eine Verrenkung der Hand mit hörbarem Geräusch wieder ein. Zuerst Schiene, dann Bäder und Massage. 6 Monate nach dem Unfall folgender Befund: „Das linke Handgelenk ist im dorso-volaren Durchmesser verbreitert. Gleichzeitig zeigt die Hand eine leichte Abweichung radialwärts, sodass die verlängerte Unterarmachse durch den vierten Finger geht. An der volaren Seite, dem Gelenkrand des Radius anliegend, findet sich eine knochenharte circumscripte Resistenz unter den Flexionssehnen, unter Fingerdruck eine leichte Verschieblichkeit zeigend.“ Deutliche Verkürzung des Abstandes des dorsalen Radiusrandes von der Basis des dritten Metacarpus. Diagnose „Luxatio ossis lunati“. Das Röntgenbild zeigt gleichzeitig eine Fraktur des Kahnbeins neben der Luxation des Os lunatum an typischer Stelle. Das zentrale Fragment mit dem Os lunatum ist nach volarwärts gewandert. Benutzung der Hand nur im Ausmaß von 20 ^{0} möglich. Streckung annähernd normal, ulnare Abduktion ebenfalls, radiale Abduktion dagegen sehr eingeschränkt. Keine stärkeren subjektiven Beschwerden. Pat. kann seine Arbeit versorgen, nur schwere Gegenstände kann er mit der linken Hand nur kürzere Zeit tragen, da sich Parästhesien in den Fingern einstellen. Operation abgelehnt.

2. Fall. Dem S. P., 21 J., fiel im Februar 03 ein Schrank gegen die dorsalflektierte linke Hand. Behandlung: Umschläge und Schiene. Im Februar 04 immer noch Funktionsstörung und Schmerzen. „Die radialen und ulnaren Bewegungen sind nur in einem Ausmass von je 15 ^{0} möglich. Die palmare und dorsale Flexion derart eingeschränkt, daß die Summe beider Bewegungen kaum den Winkel von 45 ^{0} erreicht, wovon der kleinere Teil auf die Volarflexion kommt. Das untere Radiusende erscheint im dorso-volaren-Durch-

messer etwas verdickt, doch läßt sich nirgends eine Frakturstelle abtasten. Der Proc. styloid. ist intakt; ebenso die ulna. Deutlich ist eine Verkürzung der Distanz: Basis des Metacarpus 3 — dorsaler Rand des Radius, zu konstatieren; doch ist im Bereich der Handwurzel weder volar noch dorsalwärts eine Prominenz, noch Crepitation zu fühlen. Die erwähnte Verkürzung mußte trotzdem auf eine Quetschung im Bereich des Carpus bezogen werden, es wurde deshalb eine Fraktur des Naviculare als das Wahrscheinlichste gemutmasst.

Die vorgenommene Röntgenuntersuchung ergab nunmehr: In der Flächenaufnahme zeigte sich zunächst das Os naviculare beiderseits intakt, das Os lunatum aber an der linken Hand nur $^2/_3$ der Höhe der rechten Hand aufweisend. Gleichzeitig im Bereich der Epiphyse des Radiums intensivere Knochenschatten bemerkbar, die in Verdichtungslinien, welche der Gelenkfläche analog verlaufen, ihren Ausdruck finden. Die Aufnahme von der Seite erklärt diesen Befund mehr; das Os lunatum, welches an der rechten Hand seine charakteristische Form zeigt, ist links breit gedrückt, so daß es im dorsovolaren-Durchmesser länger geworden ist, an Höhe aber fast die Hälfte eingebüsst hat. Gleichzeitig bestätigt das Profilbild der Radiusepiphyse den Befund der Flächenaufnahme — die Gelenkfläche des Radius erscheint tiefer ausgehöhlt, gleichzeitig sein dorso-volarer Durchmesser gegenüber rechts etwas vergrößert.“ Es handelt sich hier nach Witteck um eine direkte Kompression zwischen Kopf des Capitatum und Gelenkfläche des Radius durch eine Gewalt, die auf die Handwurzel in der Längsrichtung des Unterarms gewirkt hat, so stark, dass auch an der Radiusepiphyse Kompressionserscheinungen vorhanden sind.

Der Autor geht nunmehr auf die in der Literatur bereits erwähnten Verletzungen des Mondbeins ein. Dieselben sind bei ihren eigenen Autoren bereits erwähnt. Nur Wittecks Stellungnahme zu der Streitfrage zwischen Fitzner und R. Wolff — hier Fraktur, dort Produkt eines Zerfalles durch Entartungserscheinungen — sei noch bemerkt. Sie geht dahin, daß er in seinem Falle eine Bestätigung der Ansicht Wolffs zu finden glaubt. Ferner sei noch auf die Uebereinstimmung des Befundes von Witteck mit denjenigen von Schmiz hingewiesen, der das Os lunatum bei Fraktur auch „meist platt und breitgedrückt“ fand.

In den „Preußischen Sanitätsberichten 03/04“ ist zu

lesen: „Unter den Brüchen der Handwurzelknochen sind beschrieben: 5 Brüche des Kahnbeins, davon wurden 3 (Berlin) wieder dienstfähig und 2 (Zelle, Erfurt) invalide (in letzterem Fall handelte es sich gleichzeitig um einen Speichenbruch); 4 Brüche des Mondbeins durch Fall oder Stoß gegen die Hand. Die Dienstfähigkeit wurde wiederhergestellt."

Das Jahr 1905 sieht Richard Wolff wieder mit zwei einschlägigen Arbeiten auf dem Plan. Beide sind in der Monatsschrift für Unfallheilkunde usw. 1905 veröffentlicht. Die erste Arbeit „Ueber Komminutivfrakturen der Handwurzel durch indirekte Gewalt" enthält zwei neue Fälle dieser Bruchform.

1. Fall B. 30 J., Zimmermann. Am 3. X. 03 Sturz aus der Höhe des dritten Stockes eines Neubaus. Gehirnerschütterung, grosse lappenförmige Zungenwunde, Fraktur der dritten und vierten Rippe. Handverletzung: rechtes Handgelenk stark geschwollen, sehr schmerzhaft, abnorme Verschieblichkeit nach allen Seiten, deutliche Crepitation. Röntgenbild: „Ergab eine Komminutivfraktur der Handwurzel mit Zerreissung der Gelenkverbindungen zwischen den proximalen und distalen Handwurzelknochen. Gebrochen war das Naviculare und das Capitatum; das Naviculare war durch ein in seiner Mitte an der querverlaufenden Fraktur in zwei ungefähr gleichgroße Stücke zersprengt; vom Capitatum war der Kopf in querer Richtung abgebrochen. Die Hand mitsamt den distalen Handwurzelknochen und dem distalen Fragment des Naviculare war gegen den Vorderarm nach radial und etwas nach dorsal verschoben. Eine Verschiebung im entgegengesetzten Sinn hatte das proximale Navicularfragment, das Lunatum mit dem Kopf des Capitatum erfahren. Zweifellos war dabei die Gelenkverbindung zwischen Triquetrum und Hamatum und das Band zwischen Triquetrum und Capitatum zum Teil zerrissen, da sich zwischen ersteren ein im Flächenbild breitklaffender Spalt befand; doch war eine Verschiebung in dorso-volarer Richtung nicht eingetreten. Das Lunatum war vom Radius nach ulnar abgedrängt und zugleich gedreht, sodass seine halbmondförmigen Konturen sowohl im Flächenbilde wie in der Seitenansicht erschienen. Gegenüber seiner ausgehöhlten Fläche lag ein kleineres Knochenstück, der abgebrochene und dislozierte Kopf des Capitatums." Bei einem Gutachten zur Feststellung der Erwerbsunfähigkeit des Pat. war am

28. XII. 03 folgender Befund: Umfang des rechten Handgelenks um 2 cm grösser als links. Hand geschwollen, Bewegungen im Gelenk 1.10 möglich, Fingerspitzen lassen sich nur auf 6 cm dem Handteller nähern (100% Rente). Im Juni 04 zweites Gutachten: Umfang des rechten Handgelenks $^1/_2$ cm grösser als links. Die Hand kann dorsal flektiert werden, Volarflexion nur 10°, Köpfchen des zweiten Metacarpus auf der Streckseite vorspringend und druckempfindlich. Faustschluss mässig kräftig. Grösste Spannung zwischen den Kuppen von Zeigefinger und Daumen rechts 3 cm kleiner als links. Supination und Pronation frei. Bei einer Untersuchung durch Wolff am 4. IX. 04, also 13 Monate nach dem Unfall, ergab sich als Befund: daß unmittelbar am distalen Ende des Radius der rechten Hand eine deutliche Einsenkung an Stelle der proximalen Knochenreihe bestand, während die distalen deutlich dorsalwärts vorgewölbt waren. An der Volarseite des Handgelenks zwischen Radius und Ulna liess sich eine etwa wallnussgrosse druckempfindliche Prominenz durchfühlen, bedingt durch dislozierte Knochenstücke. Mögliche Beugung 20°, Streckung 15°, Radialabduktion 15°, Ulnarabduktion 20°. Passive Streckungsversuche darüber hinaus schmerzhaft. Die Hand erscheint gegen den Vorderarm nach radial abgewichen. Es besteht keine Schwellung, rohe Kraft herabgesetzt. Rasche Ermüdbarkeit. Behandlung brachte keine Besserung.

2. Fall. K., 29 J., Dachdecker. „Am linken Handgelenk findet sich folgende Verletzung: Die Beugeseite zeigt eine querverlaufende, schmutzige Weichteilwunde, welche bis ins Handgelenk reicht; ihre grössere Ausdehnung von radial nach ulnar beträgt 8 cm; von proximal nach distal 4 cm; ihre Ränder sind sugilliert, stark gequetscht und zerfetzt. Die Beugesehnen liegen zum Teil frei in der Wunde, sie sind ebenfalls gequetscht und von ihren Scheiden entblösst. An der Ulnarseite ragt ein zerquetschtes, verschmutztes Knochenstück aus der Wunde hervor. Die Hand steht gegenüber dem Vorderarm, als wäre sie nach volar luxiert; sie ist nach allen Seiten ganz frei abnorm beweglich; man nimmt bei den Bewegungen laute Crepitation war.“ Röntgenbild: Naviculare in drei Stücke zersprungen, Lunatum mit seiner proximalen Fläche nach ulnar, mit seiner distalen nach radial sehend. Die sonst gegenüberliegenden Flächen von Triquetrum und Hamatum stehen winklig gekreuzt. Pisiforme losgerissen und in 2 durch eine schmale distale Brücke verbundene Bruchstücke zerlegt. Kopfteil des Os capitatum quer abgesprengt. — Resektion 3 Stunden nach dem Unfall mit Entfernung des Kopfes des Capitatum und eines Teiles des Naviculare. Heilung per primam. Handgelenk durch

den Narbenzug in der volaren Seite in leichter Beugung, Finger in Streckstellung ziemlich steif, auch noch 3—4 Monate nach der Entlassung.

Außer diesen beiden neuen Fällen zieht Wolff noch die von ihm und anderen bereits früher erwähnten Komminutivfrakturen der Handwurzel zu seiner Besprechung heran. Er findet folgende gemeinsamen Momente vieler Handwurzelbrüche: 1. Indirekt entstanden durch große Gewalt, meist Fall aus bedeutender Höhe; 2. Fall auf die dorsalflektierte Hand; 3. Bruch des proximalen Bogens der Handwurzel mit Lösung eines oder mehrerer Teile aus seinem Zusammenhang mit Knochen und Weichteilen, besonders Dislokation des proximalen Bruchteils des Naviculare, zusammen mit dem Lunatum nach volar; 4. Dislokation der zentralen Bruchstücke aus ihrem natürlichen Verband; 5. häufig kleine Knochensplitter.

Wolff spricht aus diesen Gründen von Komminutivfrakturen und unterscheidet folgende Arten:

1. Bruch des Kahnbeins, Dislokation seines proximalen Fragmentes zusammen mit dem aus seinem Bandapparat nach volar herausgerissenen Lunatum.

2. Bruch des Kahnbeins und Triquetrum, volare Dislokation der proximalen Bruchteile beider mit dem Lunatum.

3. Isolierter Kahnbeinbruch mit Dislokation des proximalen Fragmentes.

Die proximalen Handknochen nennt Wolff „den knöchernen, in sich beweglichen Meniscus des Handgelenks.“ Abgesehen von dem Fall, daß er gegen den vorgeschobenen Gelenkteil des Os capitatum noch in Mitleidenschaft gezogen wird — was bei seiner anatomischen Lage möglich erscheint — treffen ihn fast alle durch direkte Gewalt entstandenen Verletzungen, die isolierte Fraktur des Os naviculare, die isolierte Luxation des Os lunatum und schließlich die Komminutivfrakturen, wobei es von der Intensität des Traumas abhängig ist, was davon entsteht.

Das funktionelle Endresultat ergab bei den Wolffschen Fällen eine vollkommene Gebrauchsfähigkeit für leichte Verrichtungen, für schwere Arbeit dagegen nur, wenn „die Fragmente a) bei den Bewegungen durch Druck oder Zug an den Weichteilen keine Schmerzen auslösten und b) das Gelenk nicht zur Entzündung reizten.“ Bei diesen letzteren Fällen müßten die die Weichteile quetschenden Knochenfragmente operativ entfernt werden. Die Entfernung derselben würde selbstverständlich immer in Gestalt einer Gelenkresektion bei offenen Frakturen vorzunehmen sein.

Die zweite Wolffsche Arbeit lautet: „Beitrag zur Kenntnis der isolierten Frakturen des Os naviculare der Handwurzel mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beurteilung im Unfallverfahren.“ Unter isolierter Fraktur des Kahnbeins versteht Wolff eine „solche, bei der die Fraktur des Kahnbeins als einzige Verletzung im Handgelenk“ mit höchstens geringfügigen Weichteilverletzungen besteht. Daraus, daß die isolierte Kahnbeinfraktur eine Gelenkfraktur ist, und sich aus ihr meist bleibende Schädigungen des Handgelenks entwickeln, ergeben sich für die Praxis primäre und sekundäre Störungen. Bei den primären Störungen ist die Verletzung der Weichteile das Charakteristische, sie brauchen sich nicht immer besonders bemerkbar zu machen. Die sekundären Störungen äußern sich entsprechend dem Grade, in welchem das Gelenk nach seiner Verletzung in Anspruch genommen wird.

Nach Wolff sind die frei beweglichen Frakturen als fast stets rein intraartikuläre meist günstig geartet. Die eingekeilten Frakturen ziehen meist das Handgelenk primär stärker in Mitleidenschaft. Bezüglich der Beurteilung der nun folgenden 9 Fälle von Wolff im Unfallverfahren, muß ich auf die Arbeit des Autors selbst verweisen.

1. Fall. Fraktura ossis navicularis manus dextr. inveterata — Pseudarthrosis navicularis. D., 25 J., Arzt. Sturz bei Sprung in 2 m Höhe auf die dorsalflektierte rechte Hand. Schmerzen,

Schwellung. Keine eigentliche Behandlung, bloss Schonung. Rezidivierende Schmerzen bei Anstrengung, Behinderung speziell der Dorsalflexion und der Radialabduktion. Befund im Januar 02: Dorsalflexion über 45° hinaus schmerzhaft, Radialabduktion unmöglich. Röntgenbild in Mittelstellung: Naviculare quer durchbrochen, bei Ulnarabduktion wird das radiale Fragment um einige mm radial verschoben. Knochenränder etwas unregelmässig gewellt.

2. Fall. G., 27 J., Brauer. Pseudarthrosis navicularis dextr. Im Juli 01 Fall auf die Daumenseite der dorsalflektierten Hand aus 2 m Höhe. Am 3. X. 02 erneute Verletzung beim Heben eines Fasses: Plötzliches Knacken und Schmerzen im Handgelenk. 10 Tage arbeitsunfähig, 9 Wochen Massage. Schwere Arbeit im Beruf unmöglich wegen Schmerzen im Handgelenk, schliesslich im ganzen Arm. Befund: Rechtes Handgelenk verdickt, besonders an der radialen Seite verstrichene Konturen. Druckempfindlichkeit in der Tabatière und volar über der Tuberositas navicularis. Bei Bewegungen der Hand, besonders bei Fixation des Kahnbeins deutliche Reibegeräusche. Röntgenbild in möglichster Ulnarabduktion zeigt das Kahnbein in ein kleineres ulnares und ein größeres radiales Fragment gespalten. Atrophische Veränderungen an den Bruchlinien und am ulnaren Fragment. Vermutlich ist der Bruch bei dem ersten Unfall entstanden, der zweite Unfall hat dann durch Einklemmen von Weichteilen die erneuten Beschwerden verursacht. Wolff empfahl für den Pat., der bisher nur 10% bezog, eine Unfallrente von 40 %.

3. Fall. H., 20 J., Stenograph. Fractura simplex navicularis manus dextr. mobilis. Pseudarthrosis mit habitueller Subluxation des ulnaren Fragments nach dorsal bei Volarflexion. Am 20. V. 01 wurde Pat. beim Schliessen einer Stadtbahnabteiltür, die gleichzeitig von aussen aufgerissen wurde, die Hand nach dem Dorsum und der Kleinfingerseite hin eingeknickt. Schmerzen im Handgelenk, die zu häufigem Unterbrechen seiner Arbeit zwangen. Befund am 7. VII. 01, Handrücken an der Radialseite mässig geschwollen, sehr druckempfindlich. Dorsalflexion und Radialabduktion behindert und schmerzhaft. Röntgenbild in Mittelstellung zeigt ein grösseres radiales und ein kleineres ulnares Bruchstück des Kahnbeins, das annähernd quer durchtrennt ist. Behandlung: 10 Tage leichten Schienenverband, dann Massage, am 26. VII. Entlassung aus dem Krankenhaus. Später war die Streckung schmerzhaft, die Radialabduktion unmöglich, im Röntgenbild Verschiebung der Bruchstücke bei Bewegungen nach der Seite und in der Längsrichtung.

4. Fall. D., 38 J., Fensterputzer. Fraktura simplex ossis navicularis sin. Am 30. IV. 01 Sturz aus 4 m Höhe auf einen Terra-

kottafussboden auf die linke, stark volarflektierte Hand. Befund: Linkes Handgelenk stark geschwollen, druckempfindlich, besonders über dem Naviculare Bewegungen schmerzhaft, Crepitation lässt sich nicht hervorrufen. Röntgenbild: Beweglicher Bruch durch die Mitte des Naviculare, quer zur Längsachse mit Verschiebung des seitlichen Fragments in ulnarer Abduktion. Behandlung: leichte Fixation bis 9. V. 01, dann Massage und Bäder. Am 3. VI. 01 Schwellung ziemlich geschwunden. Auf dem Handrücken unterhalb der Radiuskante eine knöcherne Prominenz fühlbar. Passive Weiterbeugung über die aktiv möglichen 45° schmerzhaft. Dorsalflexion aufgehoben, Abduktion nach ulnar und radial erheblich beschränkt. Faustschluß unvollkommen, grobe Kraft herabgesetzt.

5. Fall. R., 45 J., Dachdecker. Fractura simplex ossis naviculare sin. cum luxatione radio carpea dorsale. Am 24. III. 02 Sturz aus 4 m Höhe auf Zementboden auf die Knöchel der zur Faust geballten Hand, die nach volar umknickte. Die Handwurzelknochen stark nach dem Dorsum vorstehend, sprangen auf Druck und Zug zurück. Befund: Linkes Handgelenk geschwollen und unbeweglich, besonders schmerzhaft bei Druck auf Naviculare und Lunatum. Röntgenbild: Bruch des Kahnbeins innerhalb des proximalen Gelenkkopfes in ein kleineres ulnares und ein grösseres radiales Stück mit Verschiebung des radialen Fragments bei Stellungswechsel. Uebliche Krankenhausbehandlung bis 19. VIII. 02. Nach 1 Jahr: dauernde Schmerzen in der Handwurzel, deren Dorsal- und Volarflexion, sowie Radialabduktion stark eingeengt war. Herabgesetzte grobe Kraft. Bei Bewegungen im Handgelenk leichte Reibegeräusche, chronische Handgelenkentzündung.

6. Fall. F., 37 J., Kellner. Fractura cum implantatione ossis navicularis dextr. recens; fissura ossis navicularis sin. recens. Am 4. IV. 02 Versuch eine Bahnwagenabteiltür mit der rechten Hand zu öffnen, die plötzlich von innen aufgestossen wurde. Befund: rechte Handwurzel erheblich geschwollen und sugilliert über dem Naviculare, besonders in der Tabatière deutlicher Druckschmerz. Keine Crepitation; Dorsalflexion nicht, Radialabduktion kaum ausführbar. Linkes Handgelenk ebenfalls geschwollen und leicht druckempfindlich, nur bei dorsalen Bewegungen schmerzhaft. Das Röntgenbild der linken Hand ergab eine Fissur des Kahnbeins, die am Gelenkspalt des Capitatums beginnend den radialen Rand des Naviculare nicht erreicht. Die rechte Hand zeigte eine Fraktur des Os naviculare, „welche am ulnaren Rande klafft, während am radialen Rand eine durch die Verkürzung und Verdichtung des Knochenschattens gekennzeichnete Einkeilung in Ausdehnung von etwa $^1/_2$ cm (im

Schattenbilde) besteht.“ Die Fissur des linken Kahnbeins hält Wolff für angeboren, was auch die geringen Beschwerden, die sich in kurzer Zeit vollkommen zurückbildeten, zu bestätigen scheinen. Am rechten Handgelenk noch im April 03 ständiges Rezidivieren der Schwellung und Schmerzen bei der Arbeit. Druckschmerz über dem Naviculare. Radialabduktion kaum, Dorsalflexion nur um 25 ^{0} möglich. Eine Pseudarthrose konnte sich infolge der Bruchstücke nicht entwickeln.

7. Fall. Frau W., 60 J. Fissura ossis navicularis manus dextr. Am 12. III. 02 Fall durch Ausgleiten auf der Strasse nach rückwärts auf die rechte, stark dorsalflektierte Hohlhand. Befund: Radiale und dorsale druckempfindliche Schwellung und Sugillation des Handgelenks, Crepitation nicht fühlbar. Röntgenbild: Quer Fissur des Kahnbeins vom radialen Rand her bis dicht zur Pfanne zum Capitatum. Zusammenhang der Knochensubstanz scheinbar radial und volar getrennt, ulnar und dorsal erhalten. Im März 03 wurde der Spalt röntgenographisch nicht mehr gefunden.

8. Fall. G., 58 J., Stallmann. Fractura radii sin. cum fractura implanata ossis navicularis carpi sin. Am 16. VII. 02 Sturz mit einer Leiter aus einer 3 m hohen Bodenluke auf Asphaltboden. Erinnerung nicht ganz intakt, wegen commotio cerebri. Vermutlich hat die linke Hand unter der Leiter gelegen. Befund: Linkes Handgelenk und distaler Vorderarmteil geschwollen, Druck auf das untere Radiusende, den Proc. styloid. ulnae und das Handgelenk schmerzhaft. Röntgenbefund am 21. VII. 02. Radius in $1^1/_2$—2 cm Entfernung von seiner Gelenkfläche, quer ohne Dislokation, in zickzackförmiger Linie gebrochen. Abbruch des distalen Drittel des Proc. styloid. ulnae. Das Naviculare ist an seinem Einschnürungshals quer durchbrochen „und zwar erscheint das proximale Fragment in das breitere distale eingekeilt, sodass letzteres radial um 2 mm über den Rand des ulnaren hinausragt. Die Einkeilung ist radial stärker als ulnar.“ Behandlung: Schienenverband bis 8. VIII., dann Massage, Bäder, Bewegungsübungen. Befund bei der Entlassung aus dem Krankenhaus am 12. XI. 02: Bruch des Radius und des Griffelfortsatzes der Ulna durch Callusbildung geheilt. Diffuse Schwellungen über dem Naviculare, besonders in der Tabatière druckschmerzhaft. Finger können nicht ganz zur Hohlhand gebracht werden. Grobe Kraft stark herabgesetzt. Dorsal- und Volarflexion nur um 25 ^{0}, ulnare Abduktion um 15 ^{0}, Radialabduktion nicht möglich.

9. Fall. Linke Hand eines Mannes: Fractura ossis navicularis sin. Fractura epiphyseos inf. radii. Klinische Notizen verloren. Röntgenbild: Abbruch des dorsalen Gelenkrandes des Radius in zwei

keilförmigen Stücken, einem grösseren radialen und einem kleineren ulnaren. Querbruch des Naviculare durch die Mitte des Knochens. Nach Wolff zeigt das Bild die interessante Tatsache, „dass das ulnare Fragment des Radius vom Lunatum her, das radiale vom Naviculare her abgesprengt ist."

Als Behandlung empfiehlt Wolff zwei bis drei Wochen Schiene in Mittelstellung, dann Bäder, langsames Einsetzen von Massage und Uebungstherapie mit Aussetzen derselben, sobald irgendeine pathologische Reaktion erfolgt. Die Zeit der Behandlung wird sich bei leichteren Fällen auf drei bis sechs Wochen, bei schwereren auf zehn bis zwölf Wochen belaufen. Zu den ersteren werden meist die intraartikulären Frakturen, deren Bruchlinie mehr proximal verläuft, zu rechnen sein, während in die zweite Gruppe die prognostisch wesentlich ungünstigeren intra- und extraartikulären Frakturen fallen, deren Bruchlinie mehr distal durch die Anheftungslinie der Bänder und der Kapsel des Radio-Navicular-gelenks laufen, wobei natürlich primär diese mehr gezerrt werden, sekundär leichter in einen chronischen Reizzustand verfallen.

Am Schluß seiner Arbeit veröffentlicht Wolff noch einen seltenen Fall direkter, isolierter, offener Fraktur des Kahnbeins.

G., 17 J., Arbeiter. Fraktura aperta ossis navicularis sin. directa cum dislocatione. Am 20. VII. 05 Quetschung des linken Handgelenks ganz an der Daumenseite durch eine Stempelmaschine von der Beuge- zur Rückseite mit gleichzeitiger Rißwunde an der volaren und der Ulnarseite durch eine Schraube. Befund: In einer Quetschwunde am linken Handgelenk an der Daumenseite liegt Knochen frei. Ueber die Beugeseite des Handgelenks zieht sich eine zweite Wunde, die die Beugesehnen freilegt. Handgelenk stark geschwollen, besonders über dem Kahnbein schmerzhaft. Röntgenaufnahme: Das linke Naviculare ist in zwei Knochenstücke getrennt, deren proximales in normaler Lage sich befindet. Das radiale Fragment ist radial seitlich dislociert, seine Bruchfläche liegt im Schattenbild der Spitze des Proc. styloid. radii. Behandlung: Schiene bis 1. August, 5. August Beginn der Bewegungstherapie. Am 20. August Wunden verheilt. Später, Ende Oktober, bestand eine

knöcherne Verdickung des Handgelenks. Bewegungen, speziell die Dorsalflexion und die Radialabduktion waren erheblich eingeschränkt, bei letzterer in der Tiefe ein knackendes Geräusch. Bei Beugung noch deutliche Crepitation. Protuberantia carpi radialis stark hervorspringend. Bei der Arbeit noch Anschwellung des Handgelenks, Herabsetzung der groben Kraft und leichte Ermüdbarkeit.

Im Jahre 1905 sprach Destot dann noch in den Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft über: „Lésions traumatiques du poignet." Er hat 64 Fälle von isoliertem und nicht isoliertem Kahnbeinbruch, 5 Fälle von Triquetrumfraktur, und zwar zwei mit Bruch der Ulna und drei mit Bruch des Radius beobachtet. Er unterscheidet an Verletzungen der Handwurzel: 1. Isolierte Kahnbeinfraktur, 2. Bruch von Kahnbein und Radius, 3. Bruch von Kahnbein und Radius mit Bruch oder Luxation des Mondbeins, 4. Bruch des Triquetrums mit Bruch der Ulna oder des Radius.

Bei Streckung der Hand über 90° lassen sich folgende zwei Tatsachen beobachten. In Radialabduktion entsteht ein isolierter Kahnbeinbruch, in Ulnarabduktion resultieren Lageveränderungen der beiden dem Radius anliegenden Knochen, des Kahnbeins nach dem Dorsum, des Mondbeins nach der Vola manus mit einer ganzen Serie von hinteren Grenzbrüchen des Radius, schließlich gleichzeitig damit der Bruch des Kahnbeins, und manchmal des Mondbeins. Ein Bruch des Triquetrums wurde einmal beobachtet durch Sturz auf die Ulnarseite der Hand; er pflegt gewöhnlich vom Bruch der Radiusepiphyse begleitet zu sein. Zweimal wurde er beobachtet durch Umknickung der Hand nach der Ulnarseite mit Bruch der Ulna. Brüche des Os capitatum entstehen bei Sturz auf die geschlossene Faust bei gleichzeitiger Beugung oder Drehung der Hand.

Als Zeichen für Bruch des Kahnbeins oder Mondbeins gibt Destot an:

1. Die Neigung der Linie zwischen beiden Proc. styloidei ist gewöhnlich erhalten und die Schwellung hat ihren Sitz unter ihr.

2. Unterhalb der beiden Proc. styloidei befindet sich eine Mulde, der Hals der Handwurzel. Man kann bei normalem Befund einen Finger zwischen den Proc. styloideus und die Basis des ersten Metacarpus legen. Ist dieser Abstand verkürzt, besteht eine Anschwellung in der Tabatière, so ist an eine Fraktur des Kahnbeins zu denken. Wenn die Bewegungen der radialen Seite schmerzhaft und eingeengt sind, wenn ein Bluterguß in der Gegend des Thenars besteht, ist die Diagnose gesichert. Man setzt dabei voraus, daß keinerlei Veränderungen unterhalb des Proc. styloideus ulnae bestehen.

3. Tastet man den dritten Metacarpalknochen ab, so fühlt man über dem Carpometacarpalgelenk eine Einbuchtung, die dem Hals des Capitatum entspricht. Diese Einbuchtung verschwindet, wenn man die Hand volarflektiert. Nachdem man so den Kopf des Capitatum genau bestimmt hat, sucht man den hinteren Rand des Radius: Wenn zwischen diesen beiden Punkten nicht 1 cm Abstand besteht, so ist das Mondbein luxiert oder gebrochen. Man sucht dann in der carpalen Rinne und fühlt das anormale Hervorspringen des luxierten Knochens: Es handelt sich dann also um eine Dislokation.

4. Die Anschwellung ist nicht auf die äußere Reihe begrenzt. Die normalerweise vorhandene Einbuchtung unterhalb des Proc. styloideus ulnae wird von einer anormalen Hervorwölbung eingenommen, alle anderen Zeichen existieren ebenfalls: In diesem Falle handelt es sich um eine Luxation der Mittelhand.

Bei den Brüchen des Triquetrum ist eine beträchtliche Vorwölbung unter dem Proc. styloid. ulnae zu fühlen, gleichzeitig bestehen Schmerzen im Verlauf des Nervus ulnaris, endlich prägt sich der Winkel, den der Vorderarm mit der Hand bildet, an der ulnaren Seite besonders deutlich aus. („L'angle que fait la main avec l'avantbras montre un angle cubital très accentué.“)

In dem im Jahre 1906 erschienenen „Atlas und Grundriß der traumatischen Frakturen und Luxationen“ von Helferich wird eine Fraktur des Kahnbeins bei einem 27jährigen Manne erwähnt. Auf dem Röntgenbild sieht man das in zwei gleichgroße Teile gebrochene Kahnbein. Beide Bruchstücke sind gleich disloziert.

Das Jahr 1907 bringt wieder mehrere Veröffentlichungen. In der „Freien Vereinigung der Chirurgen Berlins“ demonstrierte Immelmann einen Kahnbeinbruch. Derselbe war vor 10 Wochen beim Auswringen eines nassen Beutels entstanden. Patient spürte sofort einen heftigen Schmerz im linken Handgelenk, der dauernd bis zur Untersuchung angehalten hat. Da die Palpation den Fall nicht aufzuklären vermochte, ließ die betreffende Berufsgenossenschaft eine Röntgenaufnahme machen, die dann einen typischen Kahnbeinbruch ergab. — Immelmann teilte auch in der „Deutschen Röntgengesellschaft“ 1907 zusammen mit Wendt mit, daß er unter 4000 geröntgenten Frakturen 20 mal einen Bruch des Os naviculare (= $^1/_2\,^0/_0$) und 15 mal einen Bruch des Os multangulum majus (= $^3/_8\,^0/_0$) gefunden habe.

M. Hirsch veröffentlicht 1907 in der „Deutschen Zeitschrift für Chirurgie“ Bd. 86 eine Arbeit: „Ueber isolierte subkutane Frakturen einzelner Handwurzelknochen.“ Nach einer ziemlich vollständigen Uebersicht der bisher veröffentlichten Fälle kommt er auf die Brüche des Kahnbeins, dann auf die des Mondbeins zu sprechen. Den Grund für die Häufigkeit des Kahnbeinbruches sieht er erstens in dessen anatomischem Bau: Sehr langentwickelter Knochen mit Einschnürung in der Mitte. Zweitens in seiner anatomischen Lage: Es ist als graziler Knochen zwischen das massive untere Radiusende und das massive Os capitatum eingeschaltet. Drittens in seiner physiologischen Funktion: Es hat einen besonders großen Anteil an den Bewegungen des Handgelenks. - Betroffen werden nach seiner Ansicht fast nur Handwerker und Arbeiter in jugendlichem Alter, fast

nie Frauen. H. unterscheidet zwei Arten der Kahnbeinfraktur: Erstens Fraktur des Kahnbeinkörpers: Die Bruchlinie verläuft quer zu der Längsachse, ziemlich genau in der Mitte. Ihr Verlauf ist ganz oder zum großen Teil intrakapsulär. Bruchform: S- und V-förmiger Spalt, Zickzacklinie. Zweitens Fraktur der Tuberositas ossis navicularis: Absprengung der Tuberositas des Kahnbeins als Ganzes oder in sich gesplittert, stets extrakapsulär.

Für die extrakapsulären Brüche glaubt Hirsch auf eine knöcherne Heilung in 4—6 Wochen rechnen zu können, die intrakapsulären heilen fast nie knöchern. Es entsteht bei ihnen meist eine Pseudarthrose oder eine Arthritis deformans, die sich auch nach Wolff in Chondromalacie, Eburnation und Exostosen mit entzündlicher Beteiligung der Knochenkapsel und Bänder zeigt. Aetiologisch ergibt sich meist eine indirekte Gewalteinwirkung: Fall auf die rückwärts ausgestreckte Hand, manchmal bei gespreizten Fingern, dabei Hand in Ulnarflexion, oft auch auf die vorgestreckte Hand, die sich dann in Radialflexion befindet. — Durch den Entstehungsmechanismus kommen drei Formen von Brüchen in Betracht: 1. Kompressionsbruch: Bei Radialflexion bildet das Naviculare den Puffer zwischen Capitatum und Radius. Es wird zerdrückt, weil es nicht ausweichen kann (Lilienfeld). 2. Biegungsbruch: a) In Radialflexion (Cousin): Das distale Ende des Os naviculare stemmt sich volar, direkt auf den Boden auf. Wirkt die Gewalt mit der Gelenkverbindung von dem Radius ein, so wird die physiologische Krümmung des Knochens so lange erhöht, bis er an der konvexen Seite einreißt. Das Zerreißen von Bändern und Kapseln an der radialen Seite und das Intaktsein an der ulnaren spricht für diese Entstehung (Pagenstecher). b) In Ulnarflexion: Hirsch stellt sich den Mechanismus wie folgt vor: „In Ulnarflexion verläßt das Kahnbein . . . zum großen Teil die Pfanne des Radius; der langgestreckte, grazile Knochen wird nun, indem seine beiden Pole fixiert sind,

über dem Proc. styloid. radii in analoger Weise gebrochen, wie ein Rohrstab über dem Knie, d. h. er reißt zunächst an der dem Unterstützungspunkt entgegengesetzten, also konkaven, ulnaren Seite ein . . . Auch der Befund einer vom Proc. styloideus radii herrührenden Bruchmarke an der konvexen Fläche des Kahnbeins, wie ihn Kaufmann bei operierten Fällen erheben konnte, bestätigt diese Annahme.“ 3. Die Rißfraktur: Sie trifft immer die Tuberositas ossis navicularis, die von dem bei Ulnarflexion sich spannenden kräftigen Ligamentum laterale radiale abgerissen wird.

Für die Röntgenaufnahme empfiehlt Hirsch die Ulnarflexion. Klinisch gibt er als Symptome einer Kahnbeinfraktur an: Schwellung, Verstrichensein der Tabatière, auf ihr deutlicher lokaler Druckschmerz, behinderte Dorsalflexion, die Arteriae radialis deutlicher fühlbar. Die Spätfolgen bestehen in gehinderter Radialflexion der Hand, Druckschmerz in der Tabatière, starke, rezidivierende Schmerzen und Schwellung bei geringem Trauma, deformierende Gelenksentzündung. — Für die Behandlung empfiehlt Hirsch: 1. bei extrakapsulären Brüchen: 2—3 Wochen Immobilisation in Mittelstellung. 2. Bei intrakapsulären Brüchen: Verzicht auf knöcherne Heilung. Im akuten Stadium: Kälte, Extension, dann Massage, heiße Bäder, Gymnastik. Bei hochgradiger Dislokation: Entfernung des ganzen oder des proximalen Teils des Kahnbeins.

Beim Os lunatum handelt es sich meistens um eine Kompressionsfraktur in Ulnarflexion. Der Knochen ist danach plattgedrückt, in die Länge gezogen. Häufiger als der Bruch ist bei Einwirkung direkter Gewalt die Luxation des Mondbeins.

In „Bruns Beiträgen für die klinische Chirurgie“ Bd. 53 veröffentlicht Castruccio 1907 eine Arbeit: „Der Bruch des Kahnbeins des Carpus“. Nach genauem Eingehen auf die anatomischen Verhältnisse, die Entwicklung und die physiologische Funktion des Kahnbeins selbst kommt er auf die

pathologische Anatomie, die Aetiologie und den Mechanismus der Entstehung des Kahnbeinbruches zu sprechen. Ueber letztere kommt er, auch nach eigenen Versuchen an Leichen zu folgenden Schlüssen: Auf experimentellem Wege durch indirekte Gewalteinwirkung hervorgebrachte isolierte Brüche des Kahnbeins verhalten sich pathologisch-anatomisch, wie die klinisch festgestellten. Man kann sie am leichtesten durch Gewalteinwirkung von dem leicht radial geneigten Vorderarm gegen die Fläche der um 90° dorsalfektierten Hand erzeugen. Es bleiben dabei die Bänder und die Kapseln intakt. Der experimentelle Bruch des Kahnbeins mit Bruch der unteren Radiusepiphyse entsteht bei einer rechtwinkligen Stellung der gestreckten, in Mittelstellung befindlichen Hand gegen den Unterarm. Es handelt sich dabei meist um Kahnbeine von langer und dünner Form, von wenig homogener Struktur, oder um eine gröbere Gewalteinwirkung. Eine experimentelle Luxation des Lunatum nach vorn oder ein Kahnbeinbruch bei fixierter, in Volarflexion befindlicher Hand durch Schläge auf den Unterarm ließ sich nicht erzeugen. Castruccios Ansichten über Symptome und Verlauf der Kahnbeinfrakturen decken sich sachlich mit den bereits angeführten von Wolff, Lilienfeld u. a., während er eine sichere klinische Diagnose in frischen Fällen nur mittelst des Röntgenbildes zu stellen für möglich hält, weil durch die Aehnlichkeit der Symptome eines Bruches des unteren Radiusendes, einer Distorsion des Carpus, ja selbst einer Mondbeinluxation zu leicht Verwechslungen unterlaufen können. Es läßt sich nach ihm nur etwa folgendes feststellen:

1. Die Distorsion macht weniger schwere, rascher und ohne wesentliche residuere Störungen verschwindende Symptome. Crepitation fehlt. Die Deformation des Carpus ist wesentlich größer. 2. Die Luxation des Mondbeins hat als ätiologisches Moment meist eine heftige Gewalteinwirkung aufzuweisen, sie ruft schwere funktionelle Störungen hervor. Die Schmerzen können größer sein; es

besteht keine Crepitation. Das genaueste klinische differentialdiagnostische Merkmal liefert die methodische Palpation des Carpus.

Bei veralteten Kahnbeinbrüchen besteht chronische Arthritis, deren traumatische Entstehung man anamnestisch nachzuweisen hat. — Die Prognose ist, wie sich aus den in der Literatur veröffentlichten Fällen ergibt, abgesehen von wenigen günstig verlaufenden Fällen meist eine ernstere, als die anfänglich geringen Beschwerden glauben machen. — Bezüglich der Behandlung empfiehlt C. bei luxierten Fragmenten möglichst die sofortige operative Entfernung, nur bei absolut messerscheuen Personen solle man die wenig Aussicht auf Heilung bietende Reposition versuchen. C. schließt sich damit der Ansicht wohl aller mit dieser Materie näher vertrauten Chirurgen an. Seine konservative Behandlung stimmt mit der von Lilienfeld, Blau u. a. empfohlenen überein.

Im Anschluß an seine Arbeit veröffentlicht C. noch 4 Fälle von isolierter, indirekter Kahnbeinfraktur.

1. Fall. I., 47 J., Gerber. Veraltete isolierte Splitterfraktur des rechten Kahnbeins, Pseudarthrose. Am 1. X. 04 Fall nach vorn auf die extrem dorsalflektierte Hand. Sofort starker Schmerz im Handgelenk, besonders bei Bewegungen, starke Anschwellung, Ekchymosis diffusa. Behandlung für 2 Monate Mitella, Jodpinselung, dann warme Bäder, Massage. Keine Besserung der Funktion. Befund: Radiale Hälfte des Dorsum des Carpus der rechten Hand verdickt. Tabatière abgeflacht. Pigmentierung der Haut bis zum Handrücken, Bewegungen eingeengt, bei passiver Weiterbewegung schmerzhaft. Druckschmerz in der Tabatière, Crepitation im Radiocarpalgelenk. Röntgenbefund am 17. VI. 05: Kahnbein quer in zwei Teile frakturiert, ein drittes, kleineres Fragment, am dorsalen Rande des distalen Bruchstücks hängt mit diesem noch zusammen. Zweite Röntgenaufnahme im Juni 06 zeigt keine knöcherne Verheilung der Fraktur, dagegen ist die bereits vor einem Jahr deutlich gewesene Osteoparosis und Atrophie des proximalen Fragments noch erheblicher geworden. Pat. ist weiter arbeitsunfähig.

2. Fall. I., $21^1/_2$ J., Student. Veraltete isolierte Fraktur des Kahnbeins, Pseudarthrose. Am 9. III. 01, mit $15^1/_2$ Jahren Fall auf die Fläche der rechten dorsalflektierten Hand. Erst abends stärke-

rer Schmerz, Anschwellung und Bluterguß über der radialen Hälfte des Carpus. Alle Bewegungen schmerzhaft. Lange Behandlung wegen Distorsion mit warmen Bädern und Massage. Andauerndes Rezidivieren der Beschwerden bei größeren Anstrengungen. Am 18. XII. 05 erneuter heftiger Sturz auf die Vola der dorsalflektierten rechten Hand. Erneuter Bluterguß und Anschwellung, nach 15 Tagen Ruhe wieder verschwunden. Befund: Tabatière der rechten Hand abgeflacht, nur übertriebene Extension und Druck schmerzhaft, Druckschmerz in der Tabatière und auf dem Tuberculum ossis navicularis. Röntgenbefund: Querfraktur des Kahnbeins ohne Dislokation.

3. Fall. F., 36 J., Handlanger. Frischer Bruch der unteren Radiusepiphyse und des Triquetrums. Veraltete isolierte Fraktur des rechten Kahnbeins. Pseudarthrose, Arthritis deformans. Am 8. III. 06 Sturz aus 8—10 m Höhe in einem Schiffsladeraum auf gepreßte Baumwollballen. Aufschlagen auf die Ulnarseite der linken Hand und des Vorderarms und die linke Hüfte. Starker Schmerz im linken Handgelenk, Schwellung bis zum unteren Drittel des Vorderarms, Bluterguß. Bewegungen der Hand aufgehoben, der Finger unvollständig. Druck auf den Radius dicht über dem Proc. styloid. schmerzhaft, ebenso Druck auf das Pisiforme, wobei leichte Crepitation entsteht. Röntgenbefund links: Proc. styloideus radii an der Basis abgebrochen und nach außen verschoben. Bruch des Triquetrums in zwei fast gleiche Stücke, von denen das ulnare mit der Bruchfläche leicht vorwärts rotiert ist. Rechts: Querbruch des Kahnbeins. Bruchstück ziemlich deformiert, ebenso weitere arthritisch deformierende Prozesse an Radius und Ulna. Pat. erinnert sich nunmehr vor 16 Jahren bei einem Sprung auf die dorsalflektierte rechte Hand gefallen zu sein.

4. Fall. A., 26 J., Arbeiter. Isolierter Bruch des rechten Kahnbeins. Pseudarthrose. Am 11. III. 06 stützte sich Pat. mit der dorsalflektierten abduzierten Hand auf ein Seil, das plötzlich angezogen wurde. Sofort Schmerz, Anschwellung und Bluterguß auf der Radialseite des rechten Handgelenks. Bei der Massage der Distorsion ergibt sich keine Besserung. Befund am 12. V. 06: Leichte Depression in der Tabatière der rechten Hand, die auf Druck ebenso wie das Tuberculum ossis navicularis leicht schmerzhaft ist. Forcierte Extension und Abduktion der Hand rufen Schmerzen in der Kahnbeingegend hervor, gleichzeitig Crepitation. Röntgenaufnahme: Querfraktur des Kahnbeins in zwei fast gleichgroße Teile.

1908 veröffentlicht Ely im „Medical Record“, New York, einen „Report of nine cases of fracture of the carpal scaphoid“.

1. Fall. B., 44 J., Arbeiter. 29. V. 05. Bruch des linken Kahnbeins und des Olecranons. Vor 5 Tagen fiel Pat. von einem Wagen auf die gebeugte linke Hand. Seit der Zeit hatte er Schmerzen im linken Handgelenk und war arbeitsunfähig. Eine Behandlung hatte bisher nicht stattgefunden. Befund: Crepitation. Druckempfindlichkeit dorsal über dem Kahnbein. Behandlung. Pariser Pflaster, an den Seiten gespalten, bis zum Ende der ersten Phalangen reichend. Am 31. V. befand sich der Pat. wohl. Röntgenuntersuchung. Die weitere Krankengeschichte ist verloren gegangen und Pat. läßt sich nicht auffinden.

2. Fall. M., 57 J., Ingenieur. 13. X. 06. Alte Fraktur des rechten Kahnbeins, Luxation des rechten Mondbeins. Dem Pat. ist am 16. VIII. die Hand in eine Maschine gekommen und zwar, wie er angibt, in forcierter Flexionsstellung. Sie schwoll an, schmerzte, und wurde als Verstauchung des Handgelenks behandelt. Pat. arbeitete noch 5 Wochen weiter, mußte dann aber mit der Arbeit aufhören, da das Handgelenk steif wurde. Befund: Die Hand ist geschwollen und in leichter Adduktionsstellung. Die Handwurzel ist speziell an ihrer radialen Seite verdickt, ihre Konturen dort verstrichen. Die Bewegungen sind deutlich eingeengt und schmerzhaft, die Beweglichkeit der Finger ist beschränkt. Die Röntgendurchleuchtung zeigt einen Bruch des Kahnbeins und eine Dislokation des Mondbeins. Als Behandlung wurde eine Operation angeraten, aber abgelehnt.

3. Fall. S., 27 J., Matrose. 20. X. 06. Bruch des linken Kahnbeins. Vor zwei Tagen fiel Pat. auf die überstreckte linke Hand und verletzte das Handgelenk, das seit der Zeit schmerzhaft und geschwollen ist. Befund: Oedematöse Schwellung der Hand, die in Radialabduktion steht. Bewegungen sind schmerzhaft. Pat. hat sekundäre Syphilis. Die Röntgendurchleuchtung zeigt einen Kahnbeinbruch und wahrscheinliche Dislokation des Mondbeins. Behandlung: Ulnarabduktion leichten Grades in Aethernarkose, dabei leichte Crepitation wahrnehmbar. Kahnbein mit Pariser Pflaster fixiert. Im November bestand noch leichte Beschränktheit der Beweglichkeit in allen Richtungen. Am 27. II. 07 war praktisch genommen die Beweglichkeit wieder vollständig. Pat. arbeitet ohne Beschwerden.

4. Fall. H., 20 J., Kutscher. 7. II. 07 Bruch des linken Kahnbeins, Verstauchung des rechten Handgelenks. Pat. fiel gestern von einem Lastwagen auf beide Hände. Befund: Rechtes Handgelenk leicht geschwollen, kein Schmerz bei Bewegungen. Linkes Handgelenk geschwollen, Bewegungen nach allen Richtungen be-

schränkt und schmerzhaft. Auf beiden Seiten des Kahnbeins deutliche Druckempfindlichkeit. Keine Deformierungen der Knochen, Röntgenbefund zeigte einen Bruch des linken Kahnbeins. Behandlung mit Pariserpflaster, weitere Nachrichten fehlen.

5. Fall. G., 15 J., Schuljunge. 30. VII. 07 Bruch des rechten Kahnbeins. Vor zwei Wochen fiel Pat. auf die extrem dorsalflektierte rechte Hand. Dieselbe schwoll an und schmerzte im Handgelenk. Bisher als Verstauchung behandelt. Jetzt Schmerzen beim Gebrauch. Befund: Leichte Schwellung über dem Rücken des Handgelenks, genau unterhalb des Radius. Druckschmerz über dem Kahnbein und in der Tabatière, von volar nicht auslösbar. Crepitation; praktisch keine Begrenzung der Beweglichkeit, keine Dislokation. Röntgenbefund: Bruch des Kahnbeins. Behandlung: Pariser Pflaster, später Massage. Am 28. IX. Flexion und Extension noch leicht begrenzt, bei Forcierung schmerzend. Abduktion leicht eingeschränkt. Angeblich später völlige Heilung.

6. Fall. M., 18 J., Kutscher. 16. X. 07 Bruch des linken Kahnbeins. In der letzten Nacht fiel Pat. auf die wahrscheinlich überstreckte Hand. Das linke Handgelenk schmerzt seit der Zeit. Befund: Druckschmerz dorsal und volar über dem Kahnbein. Anschwellung, Bewegungen im Handgelenk äußerst schmerzhaft. Röntgenbefund: Kahnbeinbruch. Behandlung: Pariser Pflaster, das, wie eine Pflegerin später berichtet, 3—4 Wochen gelegen haben soll. Danach angeblich keinerlei Beschwerden und volle Arbeitsfähigkeit.

7. Fall. F., 48 J., Dockmann. 20. XII. 07 Bruch des rechten Kahnbeins. Pat. fiel gestern von einer Leiter auf die ausgestreckte rechte Hand. Schmerz und Arbeitsunfähigkeit. Befund: Druckschmerz über dem Kahnbein. Beugung und Streckung schmerzhaft und eingeengt. Röntgenbild zeigt einen Bruch. Nach Fixierung am 31. I. 08 keine Schwellung oder Deformierung, aber noch etwas schmerzhaft.

8. Fall. G., 18 J. 31. VIII. 07 Bruch des linken Kahnbeins. Pat. fiel vor zwei Tagen auf die überbeugte linke Hand. Befund: schmerzhafte Schwellung über dem Kahnbein. Alle Bewegungen des Handgelenks schmerzen. Röntgendurchleuchtung hat wahrscheinlich stattgefunden, weitere Notizen fehlen aber.

9. Fall. B., 54 J., Kutscher. 24. IX. 07 Bruch des linken Kahnbeins. Vor fünf Tagen fiel Pat. von einem Wagen auf das linke Handgelenk. Die Hand war wahrscheinlich dabei überstreckt. Bisher als Verstauchung behandelt. Befund: Bluterguß auf dem linken Handrücken, Druckempfindlichkeit über dem Kahnbein. Bewegungen im Handgelenk äußerst schmerzhaft, aber nicht sehr eingeengt. Ueber

den Röntgenbefund keine Angaben. Im Februar 08 wurde das Gelenk in Pariser Pflaster gewickelt. Pat. kam nicht wieder. Jedoch berichtet seine Frau, daß er das Pflaster nach ein paar Tagen abgerissen habe und seither sowohl Schmerz empfindet als auch nicht voll arbeitsfähig sei.

Die Schlüsse, die Ely aus diesen und anderen Befunden zieht, sind folgende: 1. Der Bruch des Kahnbeins ist verhältnismäßig häufig und wird oft fälschlich für eine Verstauchung gehalten. 2. Oft wird er gar nicht bemerkt und bleibt ohne Behandlung. 3. Er wird gewöhnlich durch einen Fall auf die ausgestreckte Hand verursacht. Er kann auch entstehen durch Aufschlag auf die geballte Faust, oder, jedoch selten, auf die überbeugte Hand. 4. Das eine bedeutende Symptom ist Druckschmerz über dem Kahnbein auf dem Handrücken oder in der Tabatière oder wenig innerhalb derselben. Alle anderen klassischen Symptome eines Bruches können fehlen, ausgenommen Schmerz bei Bewegungen. 5. Wenn der Bruch von einer Dislokation des Mondbeins begleitet wird, ist die Bewegung der Finger, besonders des Mittelfingers begrenzt und schmerzhaft, die Behinderung wird wesentlich größer sein. 6. Die Prognose eines nicht komplizierten Kahnbeinbruches ist gut, die eines Kahnbeinbruches mit Dislokation ist weniger günstig. 7. Eine gute Behandlung einer einfachen Fraktur ist die sofortige Ruhigstellung. 8. Wenn das Mondbein disloziert ist, wird ein Bruchstück des Kahnbeins oft mit ihm disloziert. 9. Bei einer Dislokation muß der dislozierte Knochen reponiert werden. Wenn das nicht möglich ist, sollte er entfernt werden. 10. Roh ausgedrückt bedeutet Druckschmerz über dem Kahnbein mit anamnestisch nachweisbarem Falle auf die ausgestreckte Hand ohne starke Behinderung oder Schwellung einfachen Bruch. Besteht starke Behinderung und Schwellung und wird der Mittelfinger in steifer Beugung gehalten, so besteht neben dem Bruch noch eine Dislokation.

Die zweite Arbeit des Jahres 1908 von Ebermayer „Ueber (isolierte) Verletzungen der Handwurzelknochen“ ist

in „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ veröffentlicht worden. Er gibt die Krankengeschichte von 23 Fällen, deren kurze Wiedergabe hier folgt.

1. Fall. B., 25 J. Absturz im Gebirge, Schwellung und starke Schmerzen im linken Handgelenk. Behandlung wegen Radiusfraktur mit Schiene, dann Massage und heiße Bäder. Nach $^1/_2$ Jahr bei Bewegungen in der Gegend des Naviculare Knarren und Knacken. Beweglichkeit nach allen Richtungen stark herabgesetzt. Röntgenbild: Pseudarthrotische Querfraktur etwas proximal von der Mitte. Abreißung des proximal-ulnaren Stückes des Triquetrum.

2. Fall. S., 49 J. Von einer Droschke umgestoßen. Fall auf die vorgestreckte rechte Hand. Dieselbe soll schon vor 25 Jahren durch einen Sturz verletzt worden sein. Schwellung, Schmerzhaftigkeit, Bewegungen leicht beschränkt. Röntgenbild: Fraktur des distalen Radiusendes, pseudarthrotisch geheilter Querbruch des Kahnbeins, dasselbe artikuliert durch ziemlich erhebliche Knochenauflagerungen mit dem abgewichenen distalen Bruchstück des Radius.

3. Fall. A., 19 J. Sturz auf die linke Handfläche, starker Schmerz, Bewegungen beschränkt, zunehmende Schwellung, Druckschmerz in der Tabatière. Röntgenbild: Absprengung eines kortikalen kleinen Knochenstückes des Naviculare.

4. Fall. Sch., 39 J. Fall auf die überstreckte linke Hand. Am nächsten Morgen Schmerzen und Schwellung im linken Handgelenk. Druckschmerz in der Tabatière. Querbruch des Kahnbeins. 2. Röntgenbild nach 11 Monaten zeigt „eine ideale knöcherne Verheilung der Fraktur.“ Keinerlei Behinderungen im Handgelenk.

5. Fall. B., 32 J. Fall auf die flektierte rechte Hand. Starke Bewegungshinderung und Schwellung, Druckschmerz in der Tabatière. Röntgenbefund: Querfraktur des Naviculare etwas distal von der Mitte. Nach 8 Monaten ebenfalls glatte knöcherne Verheilung, als einziges Residuum der Fraktur leichte Schwellung und etwas verwischte Konturen des Handgelenks, beim Heben besonders schwerer Gegenstände mäßiger Schmerz.

6. Fall. M., 25 J. Vor 10 Tagen Sturz vom Fahrrad auf die überstreckte linke Hand. Sofort starke Schmerzen, Bewegungshinderung und Schwellung. Trotz Fixierung Zunahme der Schmerzen. Jetziger Befund: Bewegungshinderung, starke Schwellung. Röntgenbefund: Querfraktur des Naviculare mit Luxation seines distalen Bruckstückes zusammen mit Triquetrum, Pisiforme und der distalen Carpalreihe nach dorsal-radial. Dauernde Reposition war nicht mehr möglich. Befund nach 8 Monaten: Volarflexion mäßig, Dorsal-

flexion um 10—15° eingeengt. Bei Bewegungen Knacken im Gelenk. Mäßige Schmerzen im linken Handgelenk, speziell bei schwererer Arbeit, sonst aber arbeitsfähig.

7. Fall. W., 26 J. Linke Hand und Arm zwischen zwei Gummiwalzen geraten, Amputation des Armes. Röntgenbefund: Querfraktur des Naviculare, Klaffen der Interkarpalgelenke, Bruch des zweiten und dritten Metacarpus, Bruch der Radiusepiphyse.

8. Fall. M., 22 J. Eine Aufzugkurbel schlug Pat. gegen den rechten Handwurzelrücken. Schmerz, Bewegungsstörung, Schwellung. Röntgenbefund: Querfraktur des Naviculare. Nach 7 Monaten bis auf leichtes Knacken im Handgelenk bei Ad- und Abduktion freie Beweglichkeit.

9. Fall. Z., 67 J. Fall auf die rechte Hand vor 6 Monaten. Danach Mitella auf 3 Wochen wegen Schmerz und Schwellung. Röntgenbefund ergibt eine knöchern geheilte Querfraktur.

10. Fall. K., 28 J., Schreiner. Erkrankung vermutlich durch Ueberanstrengung im Beruf. Schmerz, Bewegungsstörung im rechten Handgelenk. Zuerst als Tendovaginitis, dann als Fungus behandelt. Befund nach 12 Wochen: Schwellung, verstrichene Konturen. Druckschmerz über der Mitte des proximalen Teils des Handgelenks, Bewegungen im Maximum schmerzhaft. Röntgenbild zeigt eine Absprengung der dem Radius und dem Naviculare zugekehrten Ecke des Lunatum.

11. Fall. W., 22 J. Vor 2 Jahren Schmerzen im linken Handgelenk, als Fungus behandelt. Mäßige Schwellung, bei stärksten Bewegungen Schmerz. Röntgenbild zeigt geheilte Fraktur des etwas deformierten Lunatum.

12. Fall. A., 22 J. Glaubt vor $^3/_4$ Jahren bei Stemmen einer Eisenschiene mit der linken Hand plötzlich Schmerz in ihr gefühlt zu haben. Befund: Aktiv vollkommene Bewegungshemmung, passiv in geringerem Grade unter Schmerzen ausführbar. Röntgenbild: Geheilte isolierte Fraktur des deutlich deformierten Lunatums. Unter Massage und Heißluftbädern langsame Besserung.

13. Fall. L., 26 J. Vor 5 Jahren Sturz vom Rade, Fall auf die überstreckte rechte Hand. Schmerzen bei stärkerer Anstrengung, weshalb Pat. Lederhandgelenkbinde trägt. Beugung eingeengt, zeitweises Knacken, bei forcierten Bewegungen Schmerz. Druckschmerz über dem Lunatum, Röntgenbild: Geheilte Fraktur des deformierten Mondbeins.

14. Fall. B., 50 J. Fall bei Glatteis auf die rechtwinklig dorsalflektierte rechte Hand vor einem Jahr. Damals Schmerzen, Bewegungshinderung. Nach 3 Monaten wieder gearbeitet. Befund:

Beweglichkeit stark eingeengt, bei schweren Arbeiten rezidivierende Schwellung und Schmerz des Handgelenks. Konturen verwischt. Auf dem Dorsum in der Mondbeingegend knöcherne Vorwölbung, distal davon eine Grube in der man Knarren und Knacken fühlt, was Pat. sehr schmerzt. Röntgenbild: Alte Fraktur des Lunatum. Ein Bruckstück nach dorsal, das andere nach volar ausgewichen.

15. Fall. A., 27 J. Vor einem Tag Sturz aus dem ersten Stockwerk auf die vorgestreckte, dorsalflektierte linke Hand. Linkes Handgelenk stark geschwollen, aktiv Bewegungen nicht möglich, passiv bei Crepitation heftiger Schmerz. Röntgenbild: Kompressionsfraktur des unteren Radiusendes, Abreißungen des Proc. styloideus ulnae, Querfraktur des Triquetrum in seinem Uebergang aus seinem distalen zum mittleren Drittel. Behandlung: Scheedesche Schiene, Massage. Nach 10 Wochen Wiederaufnahme der Arbeit, nach $10^1/_2$ Monaten: Im linken Handgelenk nur bei extremen Rollbewegungen leichtes Knacken, Röntgenbild zeigt geheilte Radiusfraktur, Pseudarthrosenbildung des Proc. styloideus ulnae unter Dislokation, knöcherne Heilung der Fraktur des Triquetrums.

16. Fall. G., 30 J. Sturz 4 m tief auf linke Kopf- und Schulterseite, Störung im rechten Handgelenk, später durch Auftreten von Schmerzen gemerkt. Starke Schwellung, Beweglichkeit fast aufgehoben, Druckschmerz über Proc. styloideus ulnae und Mitte des Carpus. Röntgenbild: Abbruch des Proc. styloideus ulnae und der distalen Ecke des Triquetrum. Nach 10 Monaten ist der Griffelfortsatz gut angeheilt, das abgesprengte Triquetrumstück wesentlich verkleinert durch Resorption, nicht verheilt.

17. Fall. H., 40 J. Ueberfahren der rechten Hand durch ein Wagenrad. Starker Schmerz und Schwellung bei aufgehobener Beweglichkeit. Mehrere stark verunreinigte dorsale Quetschwunden. Röntgenbild: Schrägfraktur des Os hamatum und Absprengung des Hamulus ossis hamati. Behandlung: Fixation, frühzeitige Massage. Nach 40 Tagen wurde die Arbeit wieder aufgenommen. Bei späterer Nachuntersuchung besteht völlig freie Beweglichkeit.

18. Fall. Gibt die Krankengeschichte eines Luxatio ossis hamati, die nicht in das Bereich dieser Arbeit gehört.

19. Fall. E., 38 J. Vor 4 Jahren Aufschlagen mit dem rechten Handgelenk gegen den Boden. Starke Schwellung und Schmerz, Pinseln mit Jodtinktur. Seit 8 Tagen Zunahme der Schmerzen. Befund: Handgelenk radial etwas verdickt. Bei Bewegungen im Carpus Knirschen und lebhafter Schmerz, Vorspringen eines Knochenstückchens unterhalb des unteren Radiusendes. Bewegungen beschränkt. Röntgenbefund: Pseudarthrotisch geheilte Querfraktur des Naviculare

mit starker Dislokation des distalen Bruchstücks radialwärts. Alte Fraktur des Lunatums, Arthritis deformans. Nach dreimonatiger Massagebehandlung ist beschränkte Beweglichkeit im Handgelenk möglich, grobe Kraft auf die Hälfte herabgesetzt.

20. Fall. B., 43 J. Vor 12 Tagen Quetschung des rechten Handgelenks durch einen Steinkarren. Heftige Schmerzen, Schwellung; Bewegungen beschränkt und schmerzhaft. Röntgenbild: Kompressionsfraktur des Carpus, namentlich der proximalen Knochenreihe bei gleichzeitiger Luxatio intercarpea; hochgradige Arthritis deformans.

21. Fall. S., 43 J. Vor 21 Jahren Sturz aus dem zweiten Stockwerk auf die überstreckte rechte Hand. Jetzt keine subjektiven Beschwerden, spindelförmige Auftreibung des rechten Handgelenks, Beugungen beschränkt, Dorsalflexion unmöglich. Röntgenbefund: Dorsale Luxation der zweiten Carpalreihe, geheilte Kompressionsfraktur der ersten Carpalreihe, besonders des Naviculare. Geheilte Radiusfraktur.

22. Fall. Gibt die Krankengeschichte eines Absprengungsbruches des volaren Fortsatzes des ersten Metacarpus.

23. Fall. G., 30 J. Fall von einer Staffelei auf die dorsalflektierte Hand. Starke Schwellung, passive Bewegungen sehr schmerzhaft, Druckschmerz in der Tabatière und über der Mitte des Carpus. Das Röntgenbild ergibt eine Zertrümmerung des Capitatum bei typischer Navicularefraktur.

Der Aufzählung seiner Fälle schickt Ebermayer eine kurze Besprechung verschiedener Gesichtspunkte bei Handwurzelverletzungen voraus. Bei Frakturen des Naviculare unterscheidet er wie die meisten Autoren 1. isolierte, 2. in Begleitung anderer Carpusverletzungen auftretende Kahnbeinbrüche. — Die Prognose bei Kahnbeinbrüchen stellt E. wesentlich günstiger als die meisten früheren Autoren und führt dafür verschiedene von ihm beobachtete knöcherne Heilungen an. Er erwartet von einer rechtzeitigen Diagnose und der Ausbildung einer geeigneten Therapie eine weitere Besserung derselben. Den Bruch des Lunatum stellt sich E. vor, wie das Knacken einer im Nußknacker fixierten Nuß, wobei die Gelenkflächen des gut fixierten Radius und Os capitatum die beiden Hebel darstellen würden. Nur bei einer

abnormen Schlaffheit der sonst meist sehr kräftigen volaren Handgelenksbänder ist eine isolierte Luxation des Lunatum möglich, wie sich das auch an den einschlägigen Versuchsergebnissen von Eigenbrodt ergibt. Die ätiologische Betrachtung mehrerer Fälle zeigt, daß oft schon ein kleiner Druck zum Zerknacken des Lunatum genügt, was bei fester Einzwängung desselben sich aus der Länge der wirkenden Hebelarme ergibt. Bei Einwirkung eines schweren Traumas (Fall 14) trat keine Kompressionsfraktur, sondern ein Bruch in zwei Teile mit knöcherner Heilung beider Bruchteile ein. Die Prognose für eine knöcherne Heilung stellt der Autor bei rechtzeitiger Massage und Heißluftbädern gut, weil keine große Neigung der Bruchstücke zu Dislokation bestehe und andrerseits eine eventuelle Arthritis im Gegensatz zum Kahnbeinbruch sich meist auf das Lunatum beschränkte. — Im Gegensatz zu Wolff, der 1903 schreibt, daß das Triquetrum meist in der Längsachse breche, hat Ebermayer in seinem Falle 15 eine reine Querfraktur beobachtet. Die zweite von ihm und Witteck beobachtete Bruchart besteht im „Abbrechen einer flachen Knochenlamelle ebenfalls in querer oder nahezu querer Richtung". Die Heilung bei Querfraktur erfolgte knöchern, während bei Absprengung eines flachen radialen Knochenstückes durch Resorption desselben in verhältnismäßig kurzer Zeit die Folgen ausgeglichen wurden. Als Behandlung empfiehlt er Fixierung der Hand auf Scheedescher Schiene in Flexion und Ulnarabduktion für 2—3 Wochen, dann Heißluftbäder und Massage.

Frakturen der Multangula hat Ebermayer nicht beobachtet, dagegen einen Fall von Capitatumfraktur, kombiniert mit Bruch des Kahnbeins. Die sich mehrfach in der älteren Literatur findende Angabe, daß Multangula- und Capitatumbrüche nächst denen des Naviculare die häufigsten seien, scheint danach falsch zu sein.

Der von Ebermayer als Fall 17 angeführte Bruch ist bisher die einzige in der Literatur aufgeführte isolierte Frak-

tur des Hamatum. Schlüsse lassen sich somit daraus wohl kaum ziehen, immerhin hat dieser Bruch einen verhältnismäßig günstigen Heilungsverlauf genommen.

Die zum Schluß der sehr lehrreichen Arbeit erwähnten Brüche des Carpus zeigen ebenfalls, daß Naviculare und nach ihm Lunatum die im Handgelenk am meisten exponierten Knochen sind: Sie weisen selbst bei vollständiger Zertrümmerung der proximalen Reihe noch die schwersten Verletzungen auf. — Während die Verletzungen der proximalen Reihe meist durch indirekte Gewalt entstehen, scheint bei der Entstehung von Frakturen der distalen Reihe direkte Gewalteinwirkung mehr in Frage zu kommen. – Der Heilungsverlauf kann bei derartig schweren Verletzungen wie der Bruch des Carpus kein sehr befriedigender sein, zumal die Arthritis deformans sich meist einzustellen pflegt.

Oskar Meyer veröffentlicht in der Monatsschrift für Unfallheilkunde 1908 eine Arbeit „Zur Frage der Brüche des Os naviculare. Er bespricht darin einen Fall von Kahnbeinfraktur die durch direkte Gewalteinwirkung entstanden ist. M., 23 J., Arbeiter. Geriet mit der rechten Hand zwischen Standrad und Deckenplatte einer in Bewegung befindlichen Blechstange (21. VIII. 07). Anfangs privat wegen Quetschung behandelt, nach 4 Monaten kam Pat. mit einer Versteifung des Handgelenks zur medicomechanischen Behandlung in die Klinik. Befund: Auf der Streckseite des Handgelenks quer verlaufende reaktionslose Narbe, Fingergelenke und Handgelenke versteift, Streckseite der Hand in toto geschwollen, Beugung des Handgelenks etwa 35 - 40°, Streckung nur bis zur wagerechten. Abduktion bis 15°, Adduktion aufgehoben. Pro- und Supination frei. Handmuskulatur atrophisch, grobe Kraft herabgesetzt. Unterhalb des unteren Radiusrandes springt das Naviculare hervor, ist verdickt und nicht druckempfindlich. Kein Druckschmerz in der Tabatière. Röntgenbild: Bruch ungefähr in der Mitte des Os naviculare senkrecht zur Längsachse. Zwischen die

Bruchstücke hat sich das Capitatum geschoben und das radiale Bruchstück radialwärts disloziert. Behandlung medicomechanisch. Dorsalflexion danach noch behindert. Adduktion aufgehoben. Sonst Beweglichkeit und rohe Kraft gebessert.

Grashey teilt in seinem 1908 erschienenen „Atlas chirurgisch pathologischer Röntgenbilder" 4 Fälle von Kahnbeinbruch, 1 Fraktur des Mondbeins und 1 Handwurzelquetschung mit.

1. Fall. „Alte Fraktur des Os Naviculare, sekundäre circumscripte Arthritis deformans. 33jähriger Mann. Vor 8 Jahren Handverletzung; dauernd Beschwerden. Heute vom Rad gefallen, Verschlimmerung. Röntgenbild: Naviculare durch eine unregelmäßige Spalte in der Mitte geteilt, Ränder verdichtet, also sicher alte Fraktur. Gelenkspalt zwischen Naviculare und Radius einerseits, Lunatum andrerseits verbreitert. An allen drei genannten Knochen sind Osteophyten, am Naviculare außen und innen auch isolierte Sprenkel zu sehen. Die angrenzende Kontur des Lunatum ist etwas gewulstet."

2. Fall. Abrißfraktur am Os naviculare. 19jähriger Mann. Fall auf die Hand. Röntgenbild: Abriß eines Splitters am oberen äußeren Winkels des Kahnbeins (extraartikulär).

3. Fall. Querbruch des Os naviculare. Schon von Ebermayer veröffentlicht.

4. Fall. Grashey gibt hier die Röntgenaufnahme einer Pseudofraktur des Os naviculare: „Der distale Teil des Knochens ist im Querschnitt, der proximale im Längsschnitt projiziert. (Etwa so, wie wenn man einen im Endgelenk gebeugten Daumen von der Beugefläche her betrachtet.) Diese auffällige Form wird gelegentlich als Fraktur angesprochen."

5. Fall. Alte Fraktur des Os lunatum. M., 29 J. Vor 11 Monaten Zurückprellen eines langen Messerstieles beim Entrinden eines Baumes. Nach 4 Tagen Aufgabe der Arbeit. Beugung und Streckung behindert. Röntgenbild: Radiale Hälfte des Knochens hat grobgefelderte Struktur. Das kleinere ist durch Kompression verdickt. Gelenk mit dem Os triquetrum unterbrochen. Dauernd hartnäckige Beschwerden bei geringem objektiven Befund.

6. Fall. Mann 33 J. Vor $2^1/_2$ Monaten Schlag des Handrückens gegen einen eisernen Maschinenteil. Schmerzhafte Schwellung. Streckung stark behindert, ebenso Beugung und radiale Abduktion. Crepitation. Röntgenbild: Lunatum und Naviculare in

sich zusammengeschoben. Arthritis deformans fast aller Handwurzelknochen. Medicomechanische Behandlung brachte geringe Besserung.

Im „Zentralblatt für Chirurgie“ 1909 Nr. 36 wird über einen Bericht Ossigs in der Breslauer chirurgischen Gesellschaft referiert: Kasuistische Beiträge von seltenen Handwurzelverletzungen. 5 Fälle von Verletzungen des Os triquetrum.

1. Fall. Sturz auf die vorgestreckte Hand in herabstürzendem Fahrstuhl. Zertrümmerung des radialen Teils des Os triquetrum mit Verlagerung des ulnaren nach ulnar. Heilung mit eingeschränkter Beweglichkeit in allen Richtungen, besonders dorsal und volar.

2. Fall. Absteigen vom Wagen, Fall auf die Hand. Abbruch des radialen Drittels des Os naviculare und am ulnaren Ende des Os triquetrum. Heilung: fast unbeschränkte Beweglichkeit und keine Schmerzen. In den drei anderen Fällen handelt es sich um Luxation des Os triquetrum nach dorsal, einmal ist das am meisten vorstehende Ende des Triquetrum abgesprengt.

Im Jahre 1909 erscheint weiter eine Arbeit von Granier in der „Deutschen medizinischen Wochenschrift“ unter dem Titel: „Ueber typische Brüche von Handwurzelknochen“. Er beschäftigt sich speziell mit den beiden häufigsten, den Kahnbein- und Mondbeinbrüchen, und versteht unter „typischen Brüchen“ die isolierten indirekten Brüche derselben. Zuerst auf die Frage der zweigeteilten Kahnbeine eingehend, ist Granier der Ueberzeugung im Gegensatz zu Lilienfeld, der den diesbezüglichen Beweis noch nicht für erbracht hält —, daß Navicularia bipartita sehr wohl, wenn auch äußerst selten vorkommen, wobei er sich speziell auf die Untersuchungen von Dwight „Variations of the bones of the hands and feet, a clinical atlas 1907“ bezieht.

In sehr übersichtlicher Weise stellt Granier dann die Entstehungsarten des Kahnbeinbruches zusammen, wobei die drei Hauptentstehungsmöglichkeiten als Rißbruch, Kompressionsbruch und Biegungsbruch ihre Würdigung finden. Bei der Stellung der Diagnose empfiehlt er darauf zu achten, daß selbst die geringste Verletzung der Handwurzel den Bruch eines ihrer Knochen bewirken kann. Als besondere Stigmata

nennt er: 1. Schwellung oder Verdickung in der Kahnbeingegend auf der Streckseite, verstrichene Tabatière. 2. Druckschmerz in der Tabatière und über der Tuberositas ossis navicularis. 3. Deutlicher fühlbare Arteriae radiales (unsicher). 4. Radialabduktion mit Dorsalflexion behindert und schmerzhaft, Volarflexion fast, Ulnarabduktion ganz frei. 5. Eventuell atrophische Hand- und Armmuskulatur, rohe Kraft herabgesetzt. 6. Eventuelle Crepitation in der Kahnbeingegend. — Granier veröffentlicht 6 Fälle von typischem Bruch des Kahnbeins.

1. Fall. Musketier W., 20 J. Vor 2 Jahren Fall eines schweren Sackes aus 2 m Höhe auf die Streckseite des rechten Handgelenks. Heftiger Schmerz in der Kahnbeingegend. Durch Behandlung angebliche Heilung. Jetzt erneuter Fall auf die ausgestreckte rechte Hand. Revierbehandlung wegen Verstauchung. Nach 5 Monaten Lazarettaufnahme; Röntgenbild ergab typische Querfraktur des rechten Kahnbeins.

3. Fall. Ulan R., 22 J. Plötzlicher starker Ruck der Hand beim Durchstechen eines Lederriemens, wodurch forcierte Radialabduktion und Dorsalflexion eintrat. Schmerz und Schwellung in der Kahnbeingegend. Anfänglich für rheumatische Affektion gehalten. Röntgenuntersuchung ergab typische Kahnbeinfraktur mit radialer Dislokation des distalen Bruchstückes und beginnender Atrophie.

4. Fall. Ehemaliger Kanonier K., 25 J. Angeblich Fall vor einigen Jahren auf die rückwärts gehaltene radial dorsalflektierte linke Hand. Dauernde Entzündung des linken Handgelenks. Röntgenbild zeigte Querbruch des linken Kahnbeins mit S förmiger Bruchlinie; radiale Dislokation des distalen Bruchstücks, Atrophie der Gelenkknochen.

5. Fall. Füselier Sch., 20 J. Fall vor 2 Jahren auf die vorgestreckten ulnarabduzierten Hände, hierbei radiodorsale Ueberstreckung der linken Hand. Sofort Schmerz in der Kahnbeingegend. Schwellung, Hautverfärbung. Nach ziemlich erfolgloser Behandlung trug Pat. einen straffen Riemen um das linke Handgelenk. Nach der Einstellung beim Militär beim Turnen und Griffeüben und nach Fall auf der Treppe auf die seitlich vorgestreckte Hand erneute Beschwerden. Nach 2 Monaten Lazarettaufnahme wegen Verstauchung. Röntgenbefund: Biegungsbruch des Kahnbeins mit Y-förmiger Bruchlinie, Herausbrechen eines keilförmigen Stücks an der konvexen

Kahnbeinfläche. Trotz knöcherner Vereinigung Bestehenbleiben der Beschwerden.

6. Fall. Grenadier D., 20 J. Vor 2 Jahren beim Arbeiten mit der Stuckateurkelle (radio-dorsalflektierte Hand) Schmerzen in der rechten Kahnbeingegend, Nachlassen derselben beim Tragen eines breiten, straffen Gummibandes um das Handgelenk. Nach der Einstellung wechselnde Beschwerden im Handgelenk. Nach 2½ Monaten nach Krankmeldung Röntgenaufnahme, die einen typischen Kahnbeinbruch ergab, bei dem das proximale Bruckstück halb so groß wie das distale war. Keine knöcherne Vereinigung. Behandlung erfolglos.

Weiter schließt Granier die Krankengeschichte dreier Mondbeinbrüche an, die nach ihm, wenn sie typisch sind, immer Kompressionsbrüche darstellen und deren klinische Anzeichen folgende sind: 1. Verdickung des Handgelenks in der Mondbeingegend, speziell dorsal. 2. Umschriebener Druckschmerz über dem Mondbein, speziell dorsal. 3. Radial- und Ulnarabduktion fast frei, Dorsalflexion weniger, Volarflexion stark eingeengt und schmerzhaft. 4. Eventuelle Muskelatrophien an Arm und Hand mit entsprechender Herabsetzung der rohen Kraft. 5. Crepitation in der Mondbeingegend.

1. Fall. Musketier R., 21 J. Verstauchung des Handgelenks beim Turnen am Querbaum. Allmähliche Zunahme der Beschwerden, nach 14 Tagen Krankmeldung. Röntgenbefund: Typischer Kompressionsbruch des Mondbeins.

2. Fall. Grenadier B., 22 J. Fall durch Ausgleiten auf der Treppe auf die ulnar abduzierte dorsalflektierte rechte Hand. Starker Schmerz und Schwellung in der Mondbeingegend. Röntgenbefund: Kompressionsfraktur des Mondbeins mit Absprengung kleiner Stückchen am radialen Rand. Volarflexion war nach 3 Monaten noch leicht behindert.

3. Fall. Grenadier W., 21 J. Sommer 1908 beim Kohlenschippen Schmerzen in der Mondbeingegend des linken Handgelenks. Rezidivierende Schmerzen, Schwellung und Bewegungsstörung. Februar 09 Lazarettaufnahme wegen chronischer Entzündung des Handgelenks, starke Beweglichkeitsbeschränkung. Röntgenbild: typische Kompressionsfraktur des Mondbeins, Arthritis der Handwurzel mit Verengung der Gelenkspalten. Durch die Behandlung keine wesentliche Besserung.

Prognostisch glaubt Granier für die extrakapsulären Kahnbeinbrüche eine knöcherne Heilung in 4 –6 Wochen annehmen zu können, wohingegen die intrakapsulären meist gar nicht zur knöchernen Heilung kommen. Zur Behandlung empfiehlt er Fixierung in Scheedescher Schiene, jedoch höchstens 14 Tage, um eventuellen Versteifungen des Handgelenks entgegenzuarbeiten, eventuell danach noch eine zweite kurze Fixierung. Sofortige Mobilisierung, wie Championière sie fordert, lehnt er bei der sowieso sehr starken Beweglichkeit der Bruchstücke gegeneinander ab. Anstelle der von Gocht 1907 in den Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft empfohlenen operativen Entfernung eines der Bruchstücke bei alten Kahnbeinbrüchen empfiehlt er das Tragen einer schmalen Bandage.

Die Prognose der Mondbeinbrüche stellt Granier sehr ungünstig, speziell aus den sekundär auftretenden Störungen. Als Behandlung empfiehlt er frühzeitige Massage, Handbäder, Heißluftbehandlung. Fixierung, operative Eingriffe hält er für weniger zweckentsprechend. Als Beweis für letzteres führt er eine von Wolff ihm persönlich überlassene Krankengeschichte an, wo bei einem Rentenempfänger J. $4^1/_2$ Monat nach Bruch des Mondbeins wegen dauernder Beschwerden dieses operativ entfernt wurde und trotz glatter Heilung die erhoffte Besserung ausblieb, so daß J. nur zu leichter häuslicher Arbeit fähig ist. Zum Schluß seiner Arbeit empfiehlt Granier, den Handwurzelknochen erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden und auch bei nur geringfügigen Absprengungen Krankenhausbehandlung der Patienten zu veranlassen. Auch das Verhältnis zwischen Verstauchungen und Brüchen der Handwurzelknochen bedarf nach ihm noch weiterer Klärung.

Nach Granier sind noch einige weitere einschlägige Arbeiten erschienen, die ich hier nachträglich anfüge.

Im Zentralblatt für Chirurgie 1909 Nr. 36 wird über einen Bericht Ossigs in der Breslauer Chirurgischen Gesellschaft referiert: Kasuistische Beiträge von seltneren Handwurzel-

verletzungen. 5 Fälle von Verletzungen des Os triquetrum, ein Fall auf die vorgestreckte Hand im herabstürzenden Fahrstuhl. Zertrümmerung des radialen Teils des Os triquetrum mit Verlagerung des ulnaren nach ulnar. Heilung mit eingeschränkter Beweglichkeit in allen Richtungen besonders dorsal und volar. Zweiter Fall: Absteigen vom Wagen, Fall auf die Hand. Abbruch des radialen Drittels des Os naviculare und Abbruch vom ulnaren Ende des Os triquetrum. Heilung mit fast unbeschränkter Beweglichkeit und schmerzfrei. Die drei weiteren Fälle betreffen Luxationen des Os triquetrum nach dorsal. Einmal ist das am meisten dorsal vorstehende Ende des Triquetrum abgesprengt.

In der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie 1910 Bd. 25 veröffentlicht van Assen eine Arbeit über „Die interkarpale Luxationsfraktur".

H. L., 25 J., Stuckarbeiter. Sturz 15 m tief. Danach rechte Hand gebrauchsunfähig. Befund: Schwellung des rechten Handgelenks und des halben Vorderarms. Starke Bewegungseinschränkung. An der Volarseite etwas oberhalb des Handgelenks über den Sehnen zwei lose Knochenstückchen. Röntgenbild: Hand in toto nach vorn disloziert. Querbruch des Naviculare mit Drehung des proximalen Fragments, dessen Frakturfläche dem Radius aufliegt. Abbruch des Processus styloideus ulnae, Dislokation von Triquetrum und Lunatum. In Chloräthylnarkose Reponierung der Hand. Die dislozierten Knochen lassen sich nicht reponieren. Da mit Gipsverband, dann mit Massage und Bewegungsübungen keine Besserung erzielt wurde, operative Entfernung des dislozierten Fragments des Naviculare mit dem Lunatum. Heilung per primam. Nach einem halben Jahr nur noch leichte Behinderung der Supination und Schwäche der Muskeln.

Assen stellt die verschiedenen Theorien der Entstehung der Luxation des Lunatum gemeinsam mit dem proximalen Fragment des Naviculare zusammen. Er glaubt, daß bei starker Dorsalflexion der Hand bei Fall auf die Handfläche der Radius das aus dem proximalen Handwurzelknochen gebildete Gewölbe zusammendrücke und je nach der mehr ulnar oder radial flektierten Handhaltung das Lunatum allein, dieses mit dem proximalen Kahnbeinfragment oder schließ-

lich letzteres allein volar aus dem Gewölbe heraustreibe. Die Drehung der dislozierten Knochen soll erst durch die Weichteile der Hand zustande kommen. Beim Aufstoßen auf den Metacarpus schließt er sich der Meinung v. Lessers an. Assen hält bei gleichzeitiger Naviculafraktur und Lunatumluxation die Reposition für sehr schwierig, blutig sowohl als unblutig, und glaubt, daß die Exstirpation beider Knochen die besten Resultate gibt. Immerhin rät er vorher zu einem Repositionsversuch, der Wendt einmal gelungen ist.

In Band 67 von „Bruns Beiträgen zur klinischen Chirurgie" veröffentlicht Kindl noch eine Arbeit über „Isolierte Handwurzelknochenverletzungen". Er berichtet über einen Fall von Fraktur des Multangulum majus und 5 Fälle von isolierter Kahnbeinfraktur.

1. Fall. D., 17 J., Elektrotechniker: Sturz beim Skilaufen von einem 2 m hohen Hang in den Schnee auf die ausgestreckte linke Hand. Erst nach Stunden Schwellung an der Basis des ersten Metacarpus. Befund: Radiale Seite des Handgelenks stark geschwollen und schmerzhaft. Daumen in Abduktion gehalten, Bewegung desselben schmerzhaft. Röntgenbefund: Abrissfraktur des volar-medialgelegenen Fortsatzes am proximalen Ende der Gelenkfläche des ersten Metacarpus. Absprengung des radialen Höckers des Multangulum majus. Metacarpus radialwärts dislociert. Behandlung: Vorderarm Handschiene mit Extension des Daumens in Abduktion. Nach 3 Wochen Massage, Bäder. Zur Zeit Hand völlig funktionsfähig. Nur beim Halten dünner Stäbe zuweilen stechender Schmerz.

Der Mechanismus der Verletzung ist hier ähnlich dem einer typischen Bennettschen Fraktur, wie überhaupt Kindl an Leichenexperimenten zeigt, daß eine Kombination von Bennettsche Fraktur mit Fraktur des Multangulum majus bei kräftig entwickeltem abduzierten und an seitlichem Abgleiten verhinderten Metacarpus wohl eintreten kann.

2. Fall. Std. med. Im Dezember 05 Sturz vom Pferde auf das rechte Handgelenk, das rasch schmerzhaft schwoll. Im April 07 zeigte das bisher als Verstauchung behandelte Handgelenk folgenden Befund: Rechtes Handgelenk verbreitert, Tabatière verstrichen, druckschmerzhaft. Röntgenbild: Typische intraarktikuläre Querfraktur des

Naviculare ohne Dislokation. Nach halbjähriger Schonung keine Schmerzen mehr. Im Februar 1909 leichte Osteoporose, Hand völlig gebrauchsfähig.

3. Fall. F., Kavallerieoffizier: Am 9. XI. 06 Sturz vom Pferd, wobei sich Pat. überschlug, indem er sich auf die Dorsalseite der zur Faust geballten Hand aufstützte. Am zweiten Tag geringe Schmerzen, starker Erguss, Funktionsunfähigkeit. Am fünften Tage großes Haematom unter der Haut, große Schmerzen. Befund am 29. XI.: Rechtes Handgelenk geschwollen, Druckschmerz in der Tabatière, Schmerz bei fast allen Bewegungen. Röntgenbild: Querer intraartikulärer Bruch des Kahnbeins, keine Callusbildung, keine Arthritis. Rissfraktur am Proc. styl. ulnae. Nach 6 Wochen war Pat. nach vorsichtiger Uebungstherapie und teilweiser Ruhestellung so gut wie beschwerdefrei.

4. Fall. St., Soldat. Sturz auf der Treppe auf die Hohlhand des rückwärts vorgehaltenen Armes. Sofort heftigste Schmerzen bei freier Beweglichkeit. Befund nach 2 Tagen: Handgelenk stark geschwollen, aktiv gar nicht, passiv sehr wenig beweglich. Druckschmerz in der Tabatière und auf der Tuberositas Ossis navicularis. Röntgenbefund: Querfraktur des Naviculare mit etwas nach aussen rotiertem distalen Fragment. Schonung, Massage, warme Handbäder. Nach $1^1/_2$ Jahren nur noch leichte Schmerzen beim Aufstemmen auf die rechte Hand.

5. Fall. B., 42 J., Bahnwärter. Vor $^3/_4$ Jahren Fall auf die rückwärts vorgestreckte, überstreckte rechte Hand, auf die Kante des Eisenbahngeleises. Hand war 3—4 Wochen gebrauchsunfähig, schmerzte stark. Beim Versuch schwere Arbeit zu leisten immer erneute Schwellung. Befund: Rücken und radiale Handgelenkseite etwas verbreitert, Tabatière verstrichen. Rohe Kraft herabgesetzt, Druckschmerz in der Tabatière und auf dem Tuberculum Ossis scaphoidei. Röntgenbefund: Alte Querfraktur des Kahnbeins, Abriß des Griffelfortsatzes der Ulna. Leichte Arthritis deformans. Pat. lehnte die Operation ab, seither nicht auffindbar.

6. Fall. K., Stud. med. Mitte Februar 08 Fall auf die nach rückwärts überstreckte rechte Hand. Sofort Schmerz. Bald danach zweiter Fall auf die nach vorn überstreckte rechte Hand, wodurch die Schmerzen intensiver wurden. Später bei stärkerer Inanspruchnahme immer erneute Schmerzen. Befund: Druckschmerz in der Tabatière und auf dem Tuberculum Ossis navicularis, Bewegungen frei, jedoch bei Ueberstreckung und starker Adduktion schmerzhaft. Röntgenbefund: Isolierte Querfraktur des Naviculare. Schonung, leichte

Massage. Selbst beim Dienen im Sommer keinerlei Beschwerden mehr.

7. und 8. Fall sind zwei Knochenpräparate von mit Pseudarthrose ausgeheilten isolierten Kahnbeinbrüchen, von denen das zweite Osteoporoso aufweist.

In Diagnose und Therapie zeigt Kindl im allgemeinen Uebereinstimmung mit den übrigen Autoren. Bezüglich der primären Frühoperation bei Kahnbeinbrüchen verhält er sich ablehnend „weil über die Späterfolge der Exstirpation des Naviculare noch keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen".

Er fürchtet, daß eventuell die sekundären Ausfallerscheinungen sehr stark sein werden ähnlich wie nach Fraktur mit Atrophie der Fragmente umsomehr, als das Naviculare der Stützpunkt für den ersten und zweiten Finger bildet. Nur wenn diese ausbleiben, erkennt er die Berechtigung der Frühoperation an.

Die Wiener medizinische Wochenschrift 1910 bringt in Heft 9—11 eine Arbeit von Hirsch: „Beitrag zur Symptomatologie und Therapie der Fraktur des Os naviculare carpi". Er unterscheidet zwei Hauptarten. Erstens Bruch des Kahnbeinkörpers, zweitens Bruch der Tuberositas Ossis navicularis. Der Bruch des Kahnbeinkörpers ist der häufigere. Er halbiert ziemlich genau die konkave Gelenkfläche des Os capitatum und läßt die Gelenkfläche für den Radius intakt, dieselbe proximal lassend. Er ist ein rein intraartikulärer Bruch. Die Absprengungen der Tuberositas des Kahnbeins betreffen diese entweder als Ganzes oder sie zersplittern sie. Der Bruch liegt extrakapsulär, ist prognostisch günstiger aber seltener als die Querfraktur. Ausschlaggebend für die Diagnose erklärt Hirsch nur das Röntgenbild, das in äußerster Ulnarflexion aufzunehmen ist. Auf eine nähere Besprechung desselben geht er nicht ein, sondern wendet sich gleich den klinischen Symptomen zu. Erstens heftig stechender Druckschmerz in der Tabatière. Dies sei an sich richtig, doch beständen zwei Ausnahmen:

Einmal sei der Druckschmerz zwar in der Tabatière am heftigsten, bestehe aber auch über dem ganzen Handgelenk. Dies sei der Fall durch das die miteinander in Verbindung stehenden Einzelgelenke der Handwurzel füllende und so die ganze Handgelenkkapsel spannende Hämatom. Dann könne aber auch in der Tabatière lokalisierter Druckschmerz ohne vorhandene Kahnbeinfraktur bestehen, und zwar bei Einriß des Ligamentum collaterale radiale bei starker Ulnarflexion, ferner bei Fissuren des Griffelfortsatzes des Radius und durch dort lokalisierte Sehnenscheidenhämatome. Zweitens „Schwellung im radialen Anteil des Handgelenkes; die Tabatière erscheint verstrichen, ausgefüllt; damit hängt zusammen, daß die beiden Aeste der Arteria radialis oberflächlicher und deutlicher zu palpieren sind, als auf der gesunden Seite." Das Verstrichensein der Tabatière, hauptsächlich bei älteren Frakturen hält Hirsch für ein gutes Symptom, während er auf die Veränderung des Pulses nur wenig Gewicht legt. Drittens verminderte Beweglichkeit des Handgelenks, speziell nach dorsal und radial. Charakteristisch ist gerade die Behinderung der Ausführung passiver Bewegungen. Viertens Crepitation. Hirsch hat dieselbe in seinen Fällen nicht nachweisen können, ebenso wie manche andere Autoren, er verwirft daher dies Symptom vollkommen. Fünftens, Verkürzung des Carpus auf der radialen Seite. Hierauf ist von Kaufmann besonders aufmerksam gemacht worden. Da sie entsteht, wenn die beiden Fragmente übereinandergeschoben sind, dies aber nicht immer der Fall zu sein braucht, so spricht dies Symptom bei seiner Anwesenheit zwar für eine Kahnbeinfraktur, während sein Fehlen nicht das Gegenteil beweist. Sechstens: Herabsetzung der Druckkraft der Hand. Siebentens fügt Hirsch noch ein weiteres Symptom hinzu, das ihm besonders prägnant erscheint: „Auslösung eines Druckschmerzes in der Tabatière, wenn man bei geschlossener Faust auf die Köpfchen des ersten und zweiten, unter Umständen auch des dritten Meta-

carpus einen leichten Stoß in der Richtung gegen das Handgelenk ausübt". Er erklärt das Zustandekommen dieses Phänomens durch Uebertragung des Stoßes durch die Multangula auf die Navicularfragmente, die gegeneinander verschoben werden.

Die meist nicht oder nur bindegeweblich zusammenheilenden Kahnbeinkörperfrakturen stören entweder die Beweglichkeit des Gelenkes und führen so zur Inaktivitätsatrophie der versorgenden Muskeln, oder aber der ständige Reiz der beiden Fragmente führt zur Arthritis deformans.

Als Indikationen zur Exstirpation des gebrochenen Knochens gibt Hirsch nach früheren Autoren an: Erstens starke Dislokation eines der Fragmente, zweitens Versteifung des Handgelenks und dadurch Störung seiner Funktion, drittens Entstehung von Pseudarthrosen bei Fehlen der Callusbildung. Viertens veraltete Fälle, Fälle mit ungünstigem Endresultat. Fünftens persistierende Beschwerden. Hirsch glaubt, daß die Resultate bei den bisherigen Operationen nach diesen Gesichtspunkten deswegen nicht sehr erfreulich sind, weil diese Indikationen eben immer Spätfolgen waren. Er stellt sich auf den Standpunkt, daß immer nur die Verlaufsrichtung des Bruchspaltes ausschlaggebend sein dürfe. Handelt es sich um einen extraartikulären Bruch: Konservative Behandlung, handelt es sich dagegen um einen intraartikulären Bruch: Operation.

Als Zeitpunkt für die Operation hält er die Frühoperation vor Einsetzung der Spätfolgen für richtig, als Operation selbst läßt er nur die Totalexstirpation gelten, weil nur diese den chronischen Reiz für das Gelenk dauernd beseitigt.

Nach einigen Bemerkungen, wie er selbst die Operation auszuführen pflegt, bringt der Autor noch zwei Fälle.

1. Fall. S., 23 J., Aushilfsdiener. Aufnahme am 8. X., Operation am 9. X., geheilt entlassen am 18. X. 09. Fall auf die linke Hand nach hinten und links. Es fanden sich die oben erwähnten Symptome außer Crepitation und Verkürzung. Diagnose: Intraartikuläre Querfraktur

des Kahnbeinkörpers. Am Tage nach der Aufnahme Totalexstirpation des Kahnbeins. Heilung per primam; nach 4 Wochen nur noch leichte Muskelatrophie und herabgesetzte Druckkraft, sonst arbeitsfähig.

2. Fall. K. 37. J., Hilfsarbeiter. Aufnahme am 10. X., Operation am 12. X. Geheilt entlassen am 24. X. 09. Fall auf die vorgestreckte linke Hand. Wieder alle Symptome mit Ausnahme von Crepitation und Verkürzung des Carpus. Diagnose:. intraartikulärer Querbruch des Kahnbeinkörpers. Operation, Schiene für 4 Tage, dann passive Bewegungen, Heilung per primam. Massage, Uebungstherapie, Heissluftbehandlung. Nach 4 Wochen nahm der Pat. seine Arbeit wieder auf, es bestand nur noch leichte Herabsetzung der Druckkraft und Muskelatrophie.

Im Laufe weniger Jahre hat sich, wie vorstehende Aufzählung zeigt, eine nicht unbeträchtliche Literatur über Brüche der Handwurzelknochen angesammelt. Ich will, bevor ich zum Abschluß komme, noch einmal kurz die wesentlichen Punkte zusammenstellen.

1. Häufigkeit des Vorkommens von Brüchen der Handwurzelknochen. Der bei weitem am häufigste Bruch ist der des Naviculare, für den die von Immelmann angegebene Zahl von $^1/_2\,^0/_0$ aller Brüche wohl das Richtige treffen mag. Vielfach wird in der Literatur der Bruch eines der beiden Multangula als zweithäufigste Bruchform erwähnt, Immelmann hat seine Häufigkeit auf $^5/_8\,^0/_0$ angegeben. Nach den bisherigen Veröffentlichungen scheint jedoch die isolierte Fraktur des Lunatum zu überwiegen, so daß ich mehr geneigt bin, dieser die zweite Stelle einzuräumen. Auch Brüche des Triquetrum sind gerade in allerletzter Zeit häufiger erwähnt. Brüche der anderen Handwurzelknochen sind isoliert so selten beobachtet worden, daß eine Rubrizierung nach der Häufigkeit ihres Vorkommens vorläufig wohl noch müßig ist. Das Verhältnis der Häufigkeit des Vorkommens von isolierten Frakturen und von solchen mehrerer Handwurzelknochen ist noch nicht völlig geklärt. Bei letzteren tritt vor der notwendigen schnellen radikalen Behandlung

neben allem anderen auch die zu wissenschaftlichen Arbeiten notwendige genaue Durchsicht leicht in den Hintergrund.

Es mag daran liegen, daß einschlägige vergleichende Beobachtungen noch ziemlich spärlich sind.

2. Stellung der Diagnose. Die Erkennung tiefgreifender primärer Veränderungen im Handgelenk, speziell der gleichzeitigen Fraktur mehrerer Handwurzelknochen, ist wohl ohne Schwierigkeit durch zahlreiche klinische Anhaltspunkte gegeben. Anders dagegen verhält es sich mit den Merkmalen isolierter Frakturen.

a) Die isolierte Kahnbeinfraktur zeigt meist: 1. Die von Granier angegebenen 6 Symptome (siehe oben); zu der Schwellung des Handgelenks bemerkt Destot noch besonders, daß sie gewöhnlich unterhalb einer Verbindungslinie der beiden Proc. styloidei sitzt; als weiteres Symptom nennt er noch die Verkürzung des Abstandes zwischen Proc. styloideus und Basis des Metacarpus I. 2. In der Anamnese Fall auf die dorsalflektierte und radialabduzierte Hand (Ely u. a.). 3. Eine Prädisposition des Kahnbeins bedingt durch lange und dünne Form und wenig homogene Struktur (Castruccio).

b) Die isolierte Mondbeinfraktur wird durch die ebenfalls von Granier angegebenen Symptome charakterisiert.

c) Für die isolierte Triquetrumfraktur läßt sich noch kein bestimmter Symptomenkomplex als charakteristisch angeben.

3. Als Brucharten kommen isolierte Brüche einzelner Handwurzelknochen und gleichzeitiger Bruch mehrerer Knochen in Frage. Die isolierten Brüche wieder zerfallen in intra- und extrakapsuläre, was, wie Wolff, Lilienfeld, Ebermayer, Castruccio u. a. hervorheben, prognostisch sehr wesentlich ist.

Der Entstehungsmechanismus wird sich bei größeren Handwurzelverletzungen meist nicht genauer analysieren lassen. Nur soviel scheint festzustehen, daß Brüche der distalen Handwurzelreihe auf direkte Gewalteinwirkung, Brüche der proximalen Handwurzelreihe und isolierte Brüche

auf indirekte Gewalteinwirkung zurückzuführen sind. Wie der Entstehungsmechanismus dabei im einzelnen sich verhält, ist schon verhältnismäßig früh als Streitfrage aufgeworfen und an Leichen und Lebenden studiert worden. Besondere Hypothesen, die teilweise erheblich voneinander abweichen, haben Cousin, Wolff, Lilienfeld und Castruccio aufgestellt. Sieht man das gesamte Material durch, so lassen sich wohl für jede der vertretenen Ansichten mehr oder weniger Fälle herausfinden. Jedenfalls läßt sich annehmen, daß die Kahnbeinfraktur, sowohl als Biegungs- und Riß-, wie auch als Kompressionsfraktur vorkommt. Bei der Fraktur des Mondbeins handelt es sich dagegen wohl meist um eine Kompressionsfraktur. Ebermayer hat dafür den Vergleich einer Nuß im Nußknacker gebraucht. Nur in einem einzigen bisher veröffentlichten Fall von isolierter Mondbeinfraktur handelte es sich um keinen Kompressionsbruch, sondern um eine Trennung in zwei Teile mit Dislokation (Fall 14 von Ebermayer).

5. Wichtig für die Behandlung ist pathologisch-anatomisch, daß einmal, wie alle intrakapsulären Brüche so auch die der Handwurzelknochen eine äußerst geringe Tendenz zur Callusbildung zeigen. Ferner sind in einer recht erheblichen Anzahl der veröffentlichten Fälle schon sehr frühzeitig arthritisch deformierende Prozesse, speziell bei Kahnbeinfrakturen im ganzen Handgelenk, bei Mondbeinfrakturen häufiger auf das Lunatum beschränkt aufgetreten.

6. Bei der Behandlung selbst werden die beiden eben erwähnten Punkte sehr zu beachten sein. Welcher der aufgeführten Behandlungsmethoden man nun den Vorzug geben soll, wird von weiteren Beobachtungen abhängen. Der definitive Erfolg wird wie bei allem, so auch hier das Entscheidende sein. Auffallend sind die zahlreichen guten Heilungen, von denen Ely berichtet, leider aber stammen die letzten Daten seiner Krankengeschichten meist von der „Distrikt Nurse“ oder gar von der Frau des betreffenden Patienten, so daß es

immerhin noch fraglich erscheint, ob diese Heilungen als solche tatsächlich auch einer ärztlichen Prüfung stichhalten würden.

7. Ueber die Prognose gehen die Ansichten der verschiedenen Autoren noch am weitesten auseinander. Während sie Ely ziemlich gut stellt, halten sie Ebermayer, Granier und andere für ziemlich schlecht. Auch hier wird eine weitere Fortsetzung der Untersuchungen die Wahrheit wohl als auf der Mitte liegend finden. Die Fortbildung einer zweckdienlichen Behandlung und die frühzeitig gestellte Diagnose werden dabei auch noch ein wichtiges Wort mitzusprechen haben.

Zum Schluß erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Generaloberarzt Prof. Dr. A. Köhler für die gütige Ueberlassung und Anregung zu dieser Arbeit, sowie die liebenswürdige Unterstützung bei Anfertigung derselben meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

von Asser, Zeitschrift für orthopädische Chirurgie 1910, Bd. 25. Die interkarpale Luxationsfraktur.

Bardenheuer, Frakturen des Handgelenks. Deutsche Chirurgie 1888.

Blau, Fünfzehn Kahnbeinbrüche (Fractura ossis navicularis carpi.). Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1904.

Bähr, Die typische Radiusfraktur und ihre Entstehung. Centralblatt für Chirurgie Nr. 36. 1894.

Beck, Beitrag zur Fractur der carpalen Radiusepiphyse. Archiv für klinische Chirurgie 1901.

Beck, Die Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie. 1902.

Castruccio, Der Bruch des Kahnbeins des Carpus. Bruns Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 53. 1907.

Cousin, De l'emploi de la radiographie dans les lésions traumatiques du poignet. Thèse de Lyon. 1897.

Destot, Lésions traumatiques du poignet. Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft 1905.

Destot et Gallois, Recherches physiologiques et expérimentales sur les fractures de l'extrémité inférieure du Radius. Revue de Chirurgie, Bd. 10. 1898.

De Anervain, Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Fracturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Monatschrift für Unfallheilkunde und Invalidenwesen. 1902.

Ebermayer, Ueber (isolierte) Verletzungen der Handwurzelknochen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1908.

Ely, Report of Nine Cases of Fracture of the Carpal Scaphoid. Medical Record, New York 1908.

Gocht, Lehrbuch der Röntgenuntersuchung 1898.

Golebiewski, Atlas und Grundriss der Unfallheilkunde 1900.

Grashey, Atlas chirurgisch-pathologischer Röntgenbilder 1908.

Granier, Ueber typische Brüche von Handwurzelknochen. Deutsche medizinische Wochenschrift 1909

Grünwald, Zwei Fälle von isoliertem subkutanen Bruch des Kahn-

beins im Handgelenk, durch Röntgenstrahlen nachgewiesen. Monatsschrift für Unfallheilkunde usw. 1899.

Hirsch, Ueber isolierte subkutane Fracturen einzelner Handwurzelknochen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 86. 1907.

— Wiener medizinische Wochenschrift 1910, Heft 9—11. Beitrag zur Symptomatol. und Therapie der Fraktur des os naviculare carpi.

Höfliger, Ueber Fracturen und Luxationen der Carpalknochen. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1901.

Hoffa, Lehrbuch der Fracturen und Luxationen 1896.

Immelmann, Statistik der einzelnen Knochenbrüche. Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft 1907

— Demonstration einiger seltener Handverletzungen. Verhandlungen der Freien Vereinigung der Chirurgen Berlins. Bd. 17. 1905.

Kahleyss, Beitrag zur Kenntnis der Fracturen am unteren Ende des Radius. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1897.

Kaufmann, Weitere Mitteilungen über den Bruch des Schiff- oder Kahnbeines der Hand. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1902.

— Zur Verwendbarkeit der Röntgenschen Skiascopsie bei der Begutachtung von Verletzungen. Monatsschrift für Unfallheilkunde usw. 1896.

Kindl, Bruns Beitrag zur klinischen Chirurgie. Bd. 67. Isolierte Handwurzelknochenverletzungen.

Lilienfeld, Der isolierte subkutane Bruch des Os scaphoideums der Handwurzel, ein typischer Bruch. Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 69. 1903.

Meyer, Zur Frage der Brüche des Os naviculare. Monatsschrift für Unfallheilkunde usw. 1908.

Natrig, Brüche der Handwurzelknochen. Tidskrift for den Norske Lägeforening 1901.

Nien, Ueber Handwurzelknochenbrüche Deutsche militärärztliche Zeitschrift, XXXII. Jahrgang. 1903.

Oberst, Die Fracturen und Luxationen der Finger und des Carpus, die Fracturen des Metacarpus und der Vorderarmknochen. Ergänzungsheft 5 der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. 1901.

Ossig, Referat über: Casuistische Beiträge von seltenen Handwurzelverletzungen. Centralblatt für Chirurgie Nr. 36 1909.

Rosenbach, Ueber den Bruch des Radius am unteren Ende. Archiv für Chirurgie 1902.

Sanitätsberichte über die Königlich Preussische Armee, das XII. und XIX. (1. und 2. Königlich-Sächsisches) und das XIII. (Königlich-Württembergisches) Armeekorps, sowie über die Kaiserlich-Ostasiatische Besatzungsbrigade 1899/1900—1904/1905.

Schmiz, Ueber Fracturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Deutsche militärärztliche Zeitschrift, XXXI. Jahrgang 1902.

Stokes, Clinical Note of a Case of Fracture of the Carpal Scaphoid. The British Medical Journal 1900.

Wittek, Zwei seltene Verletzungen im Bereiche der Handwurzel. Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie 1903.

— Ueber Verletzungen der Handwurzel (Os lunatum). Bruns Beiträge zur klinischen Chirurgie 1904.

R. Wolff, Ueber das Röntgenbild der Handwurzel in Hinsicht auf die Luxationsstellungen des Handgelenks. Monatsschrift für Unfallheilkunde usw. 1903.

— Ist das Os naviculare carpi bipartitum und tripartitum Grubers das Produkt einer Fraktur?

Die Erfahrungen über Handwurzelknochenverletzungen verglichen mit den Ergebnissen der Varietätenstatistik an den Knochen der Handwurzel. Die Facturen des Os naviculare carpi nach anatomischen Präparaten. Zeitschrift für Deutsche Chirurgie 1903.

— Ueber die Comminutivfracturen der Handwurzel durch indirekte Gewalt.

Beitrag zur Kenntnis der isolierten Fracturen des Os naviculare der Handwurzel. Monatsschrift für Unfallheilkunde usw. 1905.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Falko Schilling, evang. Konf., Sohn des Bürgermeisters Schilling zu St. Goarshausen am Rhein, wurde am 20. August 1885 in Berlin geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er in dem Kadettencorps zu Oranienstein und Gross Lichterfelde. Letzteres verliess er Ostern 1904 mit dem Zeugnis der Reife. Im Sommersemester 1904/05 studierte er Medizin an der rheinischen Friedrich Wilhelms Universität zu Bonn. Vom 4. April bis 4. Oktober 1904 genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe als Einjährig-Freiwilliger bei der 2. Komp. des 2. Rheinischen Infanterieregiments Nr. 160. Am 20. Oktober 1904 wurde er als Studierender in die Kaiser Wilhelms-Akademie für das Militärärztliche Bildungswesen aufgenommen. Am 13. März 1907 bestand er die ärztliche Vorprüfung, am 14. Januar 1911 die ärztliche Prüfung. Während seiner Studienzeit besuchte er die Kliniken, Kurse und Vorlesungen folgender Herren: Bier, Brieger, Bumm, Engelmann, Engler, Ewald, Fischer, Fränkel, Frey, Goldscheider, Hertwig, Heubner, Hildebrand, Hiller, His, Köhler, Kraus, Krause, Lesser, Liebreich, v. Michel, Olshausen, Orth, Passow, Rubner, Schulz, Schulze, Schwendener, Sonnenburg, Steyerer, Straßmann, Virchow, Waldeyer, Warburg, Williger, Ziehen.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser an dieser Stelle seinen ehrerbietigsten Dank aus.